Nº 181

elektor

550 Ptas.

electrónica: técnica y ocio



Sumario

Secciones

En nuestro próximo número

- Control de riego.
- Conversores de tensión.
- Baterías híbridas Níquel-Metal.
- Nivel sonoro.

Editorial

Edita:
MP MULTIPRESS
Director Editorial:
JULIO GONZ
Director Gerente
FRANCISCO GALVEZ
Director de Producción:
JULIO RODRIGUEZ
Jefe de distribución
JAIME BOUHABEN
Administración, Suscripciones y Pedidos:
PZA. REPUBLICA DEL ECUADOR, 2. 1.º-A.
28016 MADRID. Teléf: 457 52 82
Fax: 458 18 76
Cuerpo de redacción:
VIDELEC, S L.
Santa Leonor 61, 4º - 6
Director Técnico:
E. C. MUÑOZ
Colaboradores:
JOSE M. VILLOCH
FRANCISCO JAVIER GRANADOS
DAVID LOPEZ APARICIO
GUILLERMO SANCHEZ CARRASCO
J. JOSE ANDRES CARVAJAL
JUAN VALERA RAMIREZ
JESUS GARCIA PRECIADO
Revisión linguística y de estilo::
Begoña San Narciso
Coordinación de actualidad:
Alfonso García
Carlos G. Martínez
Diseño gráfico:
A.G.S.
Publicidad:
MERCEDES VEGA
PZA. REPUBLICA DEL ECUADOR, 2. 1.º-B.
28016 MADRID. Teléf: 457 53 02
Fax: 457 93 12
Delegado Barcelona
ISIDRO IGLESIAS.C/. BONAPLATA, Nº 45 - 1º - 4º
Teléf: (93) 280 38 00. Fax: (93) 205 28 39
08034 BARCELONA
Distribución España:
COEDIS, S. A.
Ctra. N. II Km. 602,5
08750 MOLINS DE REI (BARCELONA)
Distribución en Argentina capital
Ayerbe, Interior: DGP
Distribución en Chile :
EL MOLINO
Importador para Chile:
Iberoamericana de Ediciones, S.A.
Calle Libertad, 517-Santiago de Chile
Telf. 0756268 11005 - 075626818240
Fax: 075626811012
Importador exclusivo Cono Sur:
C.E.D.E., S.A. C/Sudamérica, 1532
1290 BUENOS AIRES ARGENTINA
TEL: 07-541212464/07-541288506
P.V.P. en Canarias, Ceuta y Melilla: 550 Ptas.
Preimpresión:
VIDELEC S.L. Santa Leonor, 61, 4º 6
Impresión:
Gráficas Marte. C/ Vistaalegre, 12. Madrid
Depósito legal: GU.3-1980
ISSN 0211-397X
Impreso en España
PRINTED IN SPAIN

Estimado lector



Una vez más acudimos puntualmente a nuestra cita mensual con una serie de artículos que esperamos sean de interés para la mayoría de nuestros lectores.
Básicamente, en esta ocasión, nos hemos centrado en tres áreas fundamentales para los aficionados a la electrónica: instrumentación, control y audio.
Uno de los problemas más extendidos entre los que nos dedicamos a "cacharrear" con montajes electrónicos es la falta de instrumentos de laboratorio adecuados para comprobar el correcto funcionamiento de nuestros circuitos, ya que, en general, los instrumentos comerciales son demasiado caros para un aficionado. Este mes presentamos dos instrumentos de sencilla construcción, un frecuencímetro de 25 Mhz con display LCD y un comprobador de respuesta en frecuencia para equipos de audio que añadirán nuevas posibilidades a nuestro laboratorio.
Los montajes de control que hemos seleccionado en esta ocasión persiguen dos objetivos. Por un lado, el sistema de alarma multifunción, completará la seguridad de nuestros hogares, y por otro, el puerto I/O para PCW 8256, nos permitirá rescatar del olvido a nuestro antiguo ordenador convirtiéndolo en un sistema de control de propósito general.
Las aplicaciones de audio son las más habituales entre los aficionados, ya que los circuitos son fácilmente comprobables sin necesidad de emplear complejos instrumentos de medida. Por ello, hemos seleccionado tres artículos dentro de este área. El Optocompresor controla la ganancia de los sistemas con altavoces. El amplificador con auriculares para guitarra eléctrica permitirá a los aficionados a este instrumento musical practicar su afición a cualquier hora sin molestar a los vecinos. Por último, presentamos un artículo que nos introducirá en la utilización de filtros activos en los, cada día más extendidos, sistemas de audio digital.

Servicios Elektor para los lectores

EPS (Elektor Print Service)
La mayoría de las realizaciones Elektor van acompañadas de un modelo de circuito impreso. Muchos de ellos se pueden suministrar taladrados y preparados para el montaje.
Cada mes Elektor publica la lista de los circuitos impresos disponibles, bajo la denominación EPS.
CONSULTAS TECNICAS
Cualquier lector puede consultar a la revista cuestiones relacionadas con los circuitos publicados. Las cartas que contengan consultas técnicas deben llevar en el sobre las siglas C. T. e incluir un sobre para la respuesta, franqueado y con la dirección del consultante.
AVISO A NUESTROS LECTORES
El horario de nuestro consultorio telefónico, para aclarar cualquier duda es de 16 a 18 h. los lunes, y de 18 a 20 h. los martes.
Teléfono 304 43 54.

LISTA DE PRECIOS DE N.º ATRASADOS

Ejemplar sencillo	550 ptas.
Ejemplar doble	900 ptas.

SUSCRIPCIONES

España	6.400 ptas.
España certificada	7.400 ptas.

Todos estos precios llevan incluido el IVA

Canarias, Ceuta y Melilla	
Ejemplar sencillo	550 ptas.
Ejemplar doble	900 ptas.

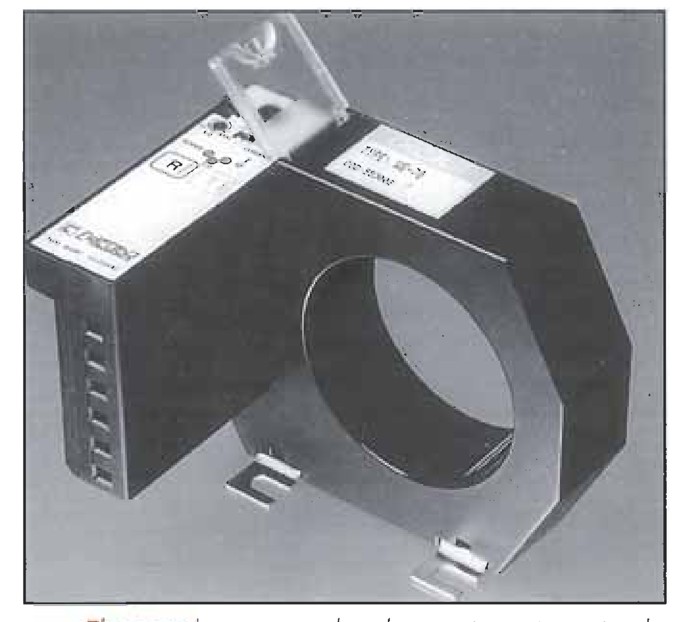


EL MERCADO EUROPEO DE RELÉS CRECERÁ UN 10% HASTA EL 2000

El mercado europeo de los relés experimentará un crecimiento cercano al 10% entre 1993 y el año 2000, según un reciente informe de la prestigiosa empresa internacional de estudios de mercado Frost & Sullivan, cuyos estudios distribuye en España Greendata.

El informe constata que en 1993 el mercado europeo de relés ascendió a unos 1.020 millones de dólares, mientras que en el año 2.000 supondrá unos 1.120 millones de dólares, con un crecimiento global del 10%. Sin embargo, aunque el sector de los relés crecerá en conjunto, se producirán importantes diferencias en el comportamiento del mercado de las diversas categorías de productos.

Por ejemplo, se espera que el mercado de relés de mercurio estacionario de tipo húmedo experimenten un importante descenso de negocio debido a las fuertes presiones medioambientales. Por su parte, el mercado de los transmisores estacionarios de tipo seco, especialmente en el sector de las comunicaciones, está siendo progresivamente recortado por las nuevas generaciones de transmisores electromecánicos y de estado sólido. El informe prevé que los relés programables y los termoeléctricos funcionen mejor, pero debe tenerse en cuenta que ambos mercados están maduros y dependen en gran medida de la sustitución de los modelos existentes.



El mercado europeo de relés continuará creciendo hasta el año 2000.

CRECIMIENTO DE RELÉS DE ESTADO SÓLIDO

Para otros productos, las previsiones apuntan a que el mercado de los relés de estado sólido crezca significativamente hasta el año 2000, incrementando su participación en el mercado desde el 14,3% al 15,1%; no obstante, el crecimiento se apreciará especialmente en cuanto al número de unidades vendidas, pero no se reflejará de igual modo en el incremento de los ingresos debido a las importantes rebajas de precios.

A su vez, el informe pronostica un crecimiento anual medio del 2,1% de los ingresos para los transmisores electromecánicos que, según el estudio, han sabido mantener a distancia la amenaza de los aparatos de estado sólido debido a las ventajas en términos de aislamento, posibilidad de sobrevivir a oleadas de corriente y de precios; pero además, en el estudio se indica que incluso en los casos en que los aparatos de estado sólido han demostrado ser superiores, los equipos electromecánicos han sido utilizados con frecuencia para complementarlos.

SECTORES USUARIOS

El informe de la consultora señala, asimismo, que por usuarios finales el sector industrial, con un 25,7% del mercado, será el mayor consumidor en el periodo que abarca desde 1993 hasta el año 2000. Por su parte, el sector de automoción incrementará alrededor de un 3% su cuota de mercado en el periodo contemplado. El mercado de este sector estará valorado en unos 118 millones de dólares en el año 2000.

Por el contrario, el sector militar y aeroespacial perderá una significativa cuota de mercado entre 1993 y el año 2000, según las conclusiones del informe de Frost & Sullivan. El mercado de este sector alcanzó en 1993 un valor de 72,5 millones de dólares y se prevé que en el año 2000 represente unos 62,7 millones de dólares.

Greendata
Aribau, 310
Tel:93-414 75 75
08006 Barcelona

CARGADORES DE JERINGAS PARA LÍQUIDOS DE ALTA VISCOSIDAD

En las operaciones de montaje en las que se emplean líquidos de alta viscosidad como pastas de soldar, grasas o siliconas, se utilizan pequeñas jeringas para facilitar la labor. Sin embargo, el llenado de las mismas suele presentar bastantes problemas. Para solucionar la mayoría de ellos, la compañía I&J Fisnar, representada en España por Iberex, ha sacado al mercado dos sistemas para carga de jeringas, los cargadores 560022 y 560548, que permiten el trasvase de líquidos gruesos desde barriles o cartuchos a pequeñas jeringas desachables de plástico, de una forma simple y sin pérdidas de material.
Para su funcionamiento, el cargador es conectado a un dosificador o a cualquier otra fuente de aire regulable. El cartucho, de 360 gramos en el caso del modelo 560022, cargado con el fluido se coloca en el portacartuchos vertical, roscando en su parte inferior el conjunto de unión de la jeringa para, posteriormente, unir la jeringa a la rosca luer lock. Se aporta aire comprimido al cartucho, y el líquido es trasvasado, eliminando la posiilidad de que entre aire en las jeringas. El modelo 560548 admite cartuchos de 380 gramos, incluyendo un soporte, un retenedor de soporte, un tapón de salida y un conjunto especial para soporte de jeringas.

Los dos sistemas comercializados por Iberex evitan la pérdida de material en el llenado de jeringas.

Iberex, S.A.
Ctra N-152 Km 13
Tel: 93-575 16 00
08110 Montcada i Reixac (Barcelona)

INFORMACIÓN MULTIMEDIA COMPARTIDA A TRAVÉS DE REDES

Aunque se haya extendido la noción de un mundo intercomunicado en el que se puede acceder a cualquier información de una forma instantánea y global, lo cierto es que aún la cantidad de información digitalizada a la que se puede acceder a través de grandes redes es muy pequeña. IBM acaba de anunciar lo que denomina IBM Digital Library, un conjunto de productos y servicios para la transformación de la información a formato digital multimedia, y que pueda ser compartida con usuarios de todd el mundo a través de redes públicas como Internet o privadas como la IBM Global Network.
IBM Digital Library integra en una arquitectura única una amplia variedad de tecnologías de almacenamiento, gestión, búsqueda, recuperación y distribución de información, con soluciones graduables y flexibles, que abarcan desde una pequeña libreria en red de área local y en único formato, hasta enormes almacenes electrónicos con múltiples formatos y millones de títulos. Dos de los aspectos más importantes que se han tenido en cuenta a la hora de lanzar el nuevo producto, han sido el ofrecer unas potentes funciones de búsqueda y las funciones de gestión de derechos para proteger la propiedad de la información de copias o accesos no autorizados.
Los grandes almacenes de información multimedia, accesible a través de redes, se perfilan como uno de los grandes negocios de la era digital que se avecina.

IBM
Santa Hortensia, 26-28
Tel: 91-397 59 55
28002 Madrid

CONMUTADOR MAGNÉTICO CON TAPA PROTECTORA

La compañía Rodman ha presentado un nuevo conmutador magnético de 5A, que viene a sustituir a su antecesor el CM-5, y que está dotado de una tapa protectora, que le confiere un grado de protección IP2X según la norma UNE 20-324, lo que es muy conveniente cuando gobierna con tensiones de 220V y se instala en lugares accesibles, ya que evita el contacto directo con las partes en tensión y elimina el peligro para las personas.
Esta tapa, en la que se han previsto tres posibles entradas de cables, según la citada norma, no se puede retirar si no es con la ayuda de una herramienta, por medio de unas ranuras de destornillador. Su precio será el mismo que el del modelo al que sustituye.

Rodman
Gran Via de les Corts Catalanes, 984
Tel: 93-307 08 30
08018 Barcelona

DIGITAL PRESENTA NUEVOS SERVIDORES BASADOS EN EL CHIP BIPS

La multinacional norteamericana Digital Equipment Corporation (DEC) ha anunciado la comercialización de los nuevos servidores AlphaServer, que son los primeros equipos en utilizar el chip BIPS (Billions of Instructions Per Second), de tecnología RISC de Digital, que opera a una velocidad de 300 MHz y que es en la actualidad, según la compañía, el microprocesador más potente del mundo. Estos servidores, de muy alto rendimiento, son una alternativa muy rentable a los mainframes y superordenadores tradicionales en aplicaciones comerciales y científicas de gran exigencia.



Los AlphaServer ofrecen un rendimiento sin precedentes en servidores.

Esta línea está compuesta por el servidor de empresa AlphaServer 8400, y el servidor departamental AlphaServer 8200. Ambos modelos pueden ser monoprocesador o multiprocesador, existiendo configuraciones de hasta seis procesadores en multiproceso en el caso del 8200, y hasta 12 procesadores en el caso del 8400. Según DEC, el rendimiento de los nuevos servidores supera ampliamente a sus competidores más directos. Por ejemplo, Digital asegura que, en aplicaciones comerciales, el 8400 casi triplica el rendimiento de su más directo rival el SP-2, de IBM; en aplicaciones técnicas, el equipo ofrece un rendimiento superior en un 60% al del PowerChallenge XL, de SGI.

DEC
Cerro del Castañar, 72
Tel:91-583 41 00
28037 Madrid

BERENGUERAS ANUNCIA EL MANDO A DISTANCIA UNIVERSAL 4WAY

La firma catalana Berengueras ha comenzado a comercializar el nuevo mando a distancia universal por infrarrojos y pre-programado 4WAY, que permite comandar con un sólo control remoto el televisor, el video y el receptor de satélites, entre otras opciones.

El 4WAY sustituye hasta 8 mandos a distancia, se ajusta con una simple rutina con 4 dígitos, controla más de 1.000 modelos de aparatos distintos y ofrece funciones de teletexto y fastext y búsqueda automática de códigos.

Este nuevo mando tiene como fuente de alimentación 4 pilas alcalinas tipo AAA, con una duración estimada de las baterías de un año en uso normal. Por lo que se refiere a cobertura, es de 7,65 M/25ft y +/- 25 grados.

Berengueras
Diputación, 221
Tel:93-451 33 50
08011 Barcelona

SALE AL MERCADO EL SERVIDOR RELIANT RM1000

Las compañías Siemens Nixdorf y Pyramid Technology han informado del lanzamiento al mercado del nuevo servidor de proceso masivamente paralelo Reliant RM1000.

Este servidor, que está destinado a entornos abiertos de empresa, utiliza una nueva arquitectura de sistema con una escalabilidad de cientos de nodos de proceso y decenas de terabytes de información on-line; el sistema permite integrar los nodos CPU sencillos y la serie Nile de Pyramid, así como los servidores RM de Siemens Nixdorf, todo ello en un único sistema.

Entre las principales características del Reliant RM1000 destaca el proceso continuo, con disponibilidad de 7 días a la semana las 24 horas diarias, con funciones de tolerancia a fallos y mantenimiento sin interrupción del sistema; capacidad escalable de hasta cientos de procesadores, disponiendo cada procesador de sus propios recursos E/S independientes; arquitectura con un único punto de control y una única imagen de sistema de almacenamiento para todos los recursos; y compatibilidad binaria al utilizar al igual que la serie Nile y la serie RM el procesador RISC MIPS R4400 de 64 bits y sistema operativo tipo Unix SV R4.

Siemens Nixdorf Sistemas de Información
Ronda de Europa, 5
Tel:91-803 90 00
28760 Tres Cantos (Madrid)

APPLE PONE EN EL MERCADO LOS PRIMEROS ORDENADORES CON POWERPC 603



Nuevo sistema Power Macintosh 6200/75, de Apple.

La multinacional norteamericana Apple Computer anuncia la disponibilidad en el mercado de dos nuevos ordenadores personales, el Power Macintosh 6200/75, para los mercados de negocios y educación, y el Macintosh Performa 5200, para el mercado doméstico, la enseñanza y la oficina en casa. Estos equipos son los primeros en incorporar el chip PowerPC 603, la segunda versión del microprocesador RISC PowerPC que están desarrollando Apple, IBM y Motorola.
El Power Macintosh 6200/75 es un sistema que trabaja con las aplicaciones tradicionales para Macintosh y, con ayuda del software SoftWindows que se ofrece como opción, puede ejecutar también programas para DOS y Windows. El sistema ofrece opcionalmente numerosas posibilidades multimedia, como la conexión con fuentes de vídeo externas, conexión a pantalla de TV y proyectores de gran formato, sintonizar TV para visualizar programas o añadir un modem/fax y software de comunicaciones.
La configuración estándar comprende 8 MB de RAM, unidad de disquete Apple SuperDrive de 1,4 MB, disco duro de 500 MB, teclado, ratón y sistema operativo Mac OS. Existen dos configuraciones del equipo cuya diferencia radica en que una de ellas incluye un CD-ROM de cuádruple velocidad.

ORDENADOR COMPACTO

Por su parte, el Macintosh Performa 5200 es un ordenador personal compacto (concepto todo-en-uno) y multimedia, con el que Apple acentúa su ofensiva en el mercado doméstico y en los entornos de enseñanza y profesionales. El equipo también opera con el nuevo PowerPC 603 y permite a los usuarios acceder a la tecnología multimedia más puntera, al facilitar la creación, uso y combinación de gráficos, texto, música, video e imágenes, sin más que utilizar el software que acompaña al ordenador.
Este ordenador se presenta también en dos configuraciones. Una de ellas comprende 8 MB de RAM, unidad de disquete Apple SuperDrive de 1,4 MB, disco duro de 500 MB, lector de CD-ROM de cuádruple velocidad, teclado, ratón, sistema operativo Mac OS, y aplicaciones, juegos y títulos en CD-ROM; la segunda configuración incluye las características anteriores, salvo la memoria RAM que es de 12 MB, y añade el Apple TV/Video System, que incluye sintonizador de TV con teletexto y sonido dual y entrada de video para conectar, por ejemplo, una cámara de video doméstico.
Paralelamente a estos equipos, Apple presentó asimismo la nueva impresora StyleWriter 1200, un dispositivo en blanco y negro de chorro de tinta para los mercados doméstico, educativo y de la pequeña oficina. La impresora ofrece una resolución de 720x360 ppp y tiene innovadoras capacidades como la compactación de 1, 2 ó 4 páginas en una misma hoja impresa, y la impresión de marcas de agua como fondo de los documentos.

Apple Computer
Avda. de Europa, 19
Parque Empresarial La Moraleja
Tel:91-663 17 80
28100 Alcobendas

RECUPERADORES PARA BATERÍAS DE TELEFONÍA MÓVIL

La compañía Unomat Internacional ha puesto en el mercado una completa línea de sistemas de alimentación para telefonía móvil, compuesta por recuperadores para baterías, y baterías para todos los modelos del mercado. Los recuperadores/alimentadores que presenta Unomat incorporan el sistema Refresher, que permite un mayor aprovechamiento de las tradicionales baterías, prolongando su vida útil. Este sistema evita que las baterías pierdan potencia a cada nueva recarga.
La técnica Refresher se venía utilizando habitualmente en la gama de recuperadores para baterías de cámara de video de Unomat, pero ahora se utiliza, por primera vez, en al ámbito de la alimentación para telefonía móvil.

Unomat Internacional
Tel:93-879 69 14

OSCILOSCOPIO DE CAMPO SCOPEMETER 105

Fluke ha presentado recientemente el nuevo Scope-Meter 105, una combinación de un osciloscopio digital de 100 MHz y un multímetro de 3 2/3 dígitos en un único instrumento portátil alimentado por baterías. Entre las características más significativas del dispositivo se encuentran el ancho de banda de 100 MHz; completo multímetro de verdadero valor eficaz de 3 2/3 dígitos; menú de medida de acceso directo a más de 40 medidas; modo envolvente Min Max, que registra todos los cambios de la forma de onda visualizada; modo TrendPlot, para visualizar simultáneamente los valores mínimos, máximos y promedio de todas las lecturas de multímetro desde 2 minutos hasta 40 días; autoajuste automático de la señal de entrada; interface RS-232 y software FlukeView, para transferencia de medidas, ajustes y pontallas a/desde PC bajo Windows o DOS; etc. Asimismo, Fluke ha anunciado una nueva pinza amperimétrica de bajo coste, que mide el verdadero valor eficaz de las tensiones y corrientes en instalaciones con armónicos. La pinza permite medir corrientes de hasta 400 A, y tensiones de hasta 600 V; también mide resistencias eléctricas de hasta 200 omhnios y permite realizar pruebas de continuidad en cables eléctricos.

Fluke Ibérica
C.E. Euronova
Ronda de Poniente, 8
Tel:91-804 27 50
28760 Tres Cantos (Madrid)



El ScopeMeter 105 trabaja con ancho de banda de 100 MHz.

NUEVO CATÁLOGO DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN AMBIENTAL

La compañía catalana Elektron ha informado que ya está disponible su nuevo catálogo de instrumentos de medición ambiental, en el que se recopilan más de 70 referencias de medidores ambientales, la mayoría de tipo portátil.
Entre los dispositivos contenidos en el catálogo se hallan desde medidores de radioactividad, campos electromagnéticos, luz y ruido, hasta estaciones meteorológicas informatizadas.
Elektron es la única compañía en España especializada en la venta por catálogo de mediores ambientales.

Elektron
Mora d'Ebre, 50
Tel:93-210 83 09
08023 Barcelona

DIEMEN EXPORTA EL 70% DE SU PRODUCCIÓN

La compañía española Diemen ha hecho público que el 70% de los 10 millones de componentes fabricados ha sido destinado a la exportación a 91 países de todo el mundo.
Diemen es una firma especializada en el desarrollo y fabricación de componentes para la reparación de televisores. La empresa desarrolla más de 30 nuevos componentes cada mes, adaptándolos a las necesidades y especificaciones técnicas de los televisores de los países a los que exporta sus productos.
Esta compañía catalana tiene un importante laboratorio de investigación y desarrollo y destina importantes inversiones a esta actividad para desarrollar y producir transformadores Split diode, transformadores Chopper, filtros, drivers, y otros productos que comercializa en casi todo el mundo.

NUEVO SUBSISTEMA DE ARRAY DE DISCOS, DE FUJITSU

Altas prestaciones y mayor rapidez de lectura/escritura son las características del nuevo subsistema de array de discos (RAID), que la compañía Fujitsu acaba de poner en el mercado. El subsistema comprende la unidad de control de archivos F1710A y la unidad de array de discos F6493, y puede ser utilizado tanto en los servidores globales de la Serie M como con los superordenadores VP, de Fujitsu.
El nuevo subsistema incluye una función de acceso paralelo, desarrollada por Fujitsu, que proporciona una velocidad de transferencia de datos de 20 Mb/s, y reduce a la cuarta parte el tiempo de lectura/escritura de los discos tradicionales.

Nuevo sistema de almacenamiento de Fujitsu.



Fujitsu España
Pseo. Castellana, 95
Tel:91-581 80 00
28046 Madrid

KIT DE TELEVISIÓN EN CIRCUITO CERRADO

La compañía Sitelsa ha informado de la disponibilidad de un "kit" de televisión en circuito cerrado para tareas de seguridad, que puede ser instalado por el propio usuario en domicilios particulares o empresas.
El "kit" incluye cámara de televisión monocromática, monitor de 10 pulgadas, y cableado y sistemas de apoyo para la total y perfecta instalación.
La cámara, TOC-327 NC, incorpora los nuevos captadores de imagen CCD, lo que permite su funcionamiento en condiciones muy adversas (incluso con sólo 1 lux de iluminación). Por su parte, el monitor, TOM-100, ofrece una resolución de 800 líneas y permite la conexión de hasta 4 cámaras que se secuencian de forma automática o manual, según las necesidades de la instalación.

Sitelsa
Tel:93-414 01 92

MANDO UNIVERSAL PARA TELEVISOR

El mando para televisión por infrarrojos y universal Easytel ya está en el mercado, ha hecho público recientemente la compañía JV Electrónics. En el Easytel el usuario dispone de las funciones más básicas y usuales de la televisión, situadas de forma comprènsible y ergonómica.
El Easytel es un mando de televisor universal al llevar memorizadas las funciones de prácticamente todas las marcas de televisión existentes en el mercado y, por tanto, funciona independientemente del modelo de televisor del usuario.
Según la compañía, el Easytel es idóneo para su uso en el hogar por parte de personas mayores, niños o discapacitados; además, es muy adecuado para ser utilizado en instalaciones hoteleras.

SEI PONE EN MARCHA UN SERVICIO DE INFORMACIÓN CORPORATIVA VÍA INTERNET

El grupo francés de distribución electrónica SEI, que en España tiene como filiales a las firmas ADM y Selco, ha puesto en marcha la primera experiencia del sector de la distribución electrónica de ofrecer variada información corporativa a través de Internet.
El proyecto, denominado SEI on the Internet, está operativo las 24 horas del día, los 7 días de la semana, y comprende información técnica relativa a los productos, componentes electrónicos y subsistemas de cerca de una veintena de empresas a quienes SEI representa en los mercados internacionales. Además, el servicio incluye información sobre tendencias, anuncios de productos, noticias acerca de la actividad del grupo, seminarios, exhibiciones, etc.
A través del servicio también se pueden efectuar pedidos de productos, y en un futuro próximo está previsto iniciar intercambio electrónico de documentos (EDI) mediante la red Internet.

ADM Electrónica
Tomás Bretón, 50
Tel:91-530 41 21
28045 Madrid

OMRON PRESENTA LOS SERVO-ACCIONAMIENTOS DE LA SERIE U

Omron Electronics ha presentado los nuevos servo-accionamientos de la Serie U, que establecen comunicación con autómatas programables creando sistemas completos para los posicionamientos más avanzados. Los nuevos dispositivos se comunican con PLCs a través del puerto RS232, integrándose con las cartas posicionadoras NC de los autómatas programables o con salidas de tren de impulsos.

Entre las características de estos equipos destacan la rotación suave y silenciosa, gran rapidez de respuesta, dimensiones reducidas e incorporación de funciones inteligentes como auto-tuning, rampas de aceleración y desaceleración, etc.



Los nuevos servo-accionamientos de Omron son de reducido tamaño.

Asimismo, Omron ha lanzado el nuevo final de carrera de 3 entradas de cable D4M, que dispone de contacto de ruptura brusca o lenta para una conmutación más precisa, con operación de seguridad mediante la a pertura positiva de los contactos, incluso si éstos se quedan pegados. El D4M incorpora 2 juegos de contactos: uno para circuito de seguridad y otro para circuito de control. El grado de protección es IP66.

Finalmente, la compañía también ha anunciado el sensor de infrarrojos para medida de temperatura a distancia ES1, que tiene un rango de medida de 0 a 500 grados centígrados con una alta precisión. Su tamaño de tan sólo 32x53x38 mm le hace muy adecuado para aplicaciones donde el espacio es importante tales como alimentos, papel, plásticos, metales revestidos, líquidos, etc. Además, la salida analógica 4-20 mAmp. del equipo es ideal como interface para equipos inteligentes.

Omron Electronics
Arturo Soria, 95
Tel:91-377 90 00
28027 Madrid

CIOCE ANUNCIA EL NUEVO CD-ROM XM-1102B, DE TOSHIBA

Cioce ha anunciado que comienza a comercializar el nuevo CD-ROM XM-1102B, de Toshiba. Este lector está específicamente diseñado para ordenadores portátiles, su altura es de 17 mm y su peso de 340 gramos y puede leer discos estándar de 8 y 12 cm.

Además, incorpora un sistema mejorado de lectura a velocidad variable, que permite al disco leer datos incluso antes de que éste llegue a la velocidad de rotación normal o doble, dando como resultado una mayor velocidad de búsqueda (210 ms) y menos esfuerzo para el motor, de manera que se obtiene un consumo promedio de tan sólo 2,0 Watts.

El XM-1102B está especialmente diseñado para su incorporación en portátiles compatibles con IBM PC/AT, y para ello incorpora interface ATAPI, que permite una fácil integración y evita la necesidad de tarjetas adicionales de interface.

Cioce
Numancia, 117-121
Tel:93-419 34 37
08029 Barcelona

INDICADOR CBI BINIVEL Y BICOLOR DE ALTA LUMINOSIDAD

La firma Amitron-Arrow ha lanzado al mercado el nuevo indicador CBI binivel y bicolor Serie 552-3511, de su representada Dialight Corporation, que es capaz de reproducir tres colores:rojo, verde y ámbar, así como una gama de colores del espectro entre el rojo y el verde. Estos dispositivos vienen con encapsulado de 5 mm, funcionan en un rango de temperatura desde -20 grados centígrados hasta +95 grados, tienen baja corriente de 10 mA y son resistentes al choque y a las vibraciones.

Según la compañía distribuidora, son muy adecuados para ser utilizados como estatus lógico, circuito en placa e indicadores de posición en Pcs de alta densidad y aplicaciones de equipos de comunicaciones.

Amitron-Arrow
Albasanz, 75
Tel:91-304 30 40
28037 Madrid

ESTACIONES PARA GRÁFICOS TRIDIMESIONALES, CON EL COSTE DE UN PC



La gama TDZ incorpora los últimos estándares en tratamiento de gráficos.

Desde hace poco más de un año, tanto los profesionales usuarios de un PC, como las organizaciones medias, han comenzado a demadar funcionalidades gráficas en sus ordenadores personales a un coste razonable y provistos de un estándar para dicho entorno. Para satisfacer estos requerimientos, Intergraph acaba de lanzar una nueva familia de estaciones de trabajo, denominada TD, que incorpora tecnología de gráficos avanzada, con las facilidades de uso y los precios característicos de un PC.

Toda la familia está basada en Pentium de Intel. La gama alta, TDZ, puede llevar hasta seis procesadores a 100 MHZ, trabajando en paralelo, y dispone de hasta 34 Mb de VRAM y 32 Mb de memoria de textura, soportando hasta 16,8 millones de colores a resoluciones de 2 Mpixel. Igualmente, cuenta con aceleradores gráficos 3D con buses de memoria de 110 a 284 bits de anchura.

La gama media, TD-30 y TD-40, incluye uno o dos procesadores a 100 MHz y está orientada a profesionales técnicos para apliclaciones de CAD y diseño en 2D y 3D, por lo que integra aceleradores gráficos G95, que combinan el procesamiento a 64 bits con la tecnología de memoria Windows RAM, WRAM, permitiendo una velocidad de transferencia interna de datos de 1,6 Gbytes/s, lo que posibilita el procesamiento de imágenes documentales, aplicaciones multimedia y ejecución de video con una velocidad de hasta 30 cuadros por segundo.

La gama baja, estaciones personales TD-10, son auténticos ordenadores personales para ofimática gráfica, orientados a entornos que utilicen el sistema operativo Windows 95, equipados con un Pentium a 75 MHz y con un precio inferior a las 450.000 pesetas.

Con esta nueva familia, Integraph es la primera compañía que ha integrado la tecnología de alto rendimiento gráfico OpenGL en plataformas Intel Pentium. OpenGL, que según la mayor parte de los expertos se impondrá como el estándar gráfico en los próximos años, proporciona al trabajo de diseño mecánico complejo, una serie de funcionalidades como análisis estructural, proceso de imágenes, modelado o simulación, efectos visuales de luminosidad y detalle de las texturas, así como un alto rendimiento en el tratamiento de imágenes animadas de alta resolución en tiempo real y color.

Intergraph S.A.
Gobelas, 47-49. La Florida
Tel: 91-372 80 17
28023 Madrid

NUEVA NORMAS DE CONECTIVIDAD PARA INTEGRACIÓN DE TELEFONÍA Y MICROINFORMÁTICA

Las compañías Compaq, Digital, IBM, Intel, Microsoft, NEC y Northern Telecom han anunciado en San Francisco, la puesta en marcha de una nueva norma de conectividad en bus serie, Universal Serial Bus (USB), que permitirá la integración de la telefonía en los ordenadores tanto de las grandes compañías como en los entornos domésticos y en los portátiles, simplificando la conexión de PC a periféricos y de PC a red telefónica.

Entre sus ventajas, se cita la facilidad Plug and Play -conectar y usar- por la que al conectar cualquier periférico al PC, el módulo USB lo detecterá automáticamente, sin necesidad de configuraciones. Se podrán conectar numerosos periféricos a un mismo puerto USB, pudiendo añadir o quitar módulos sin necesidad de cortar y rearrancar la máquina. Tampoco harán falta conexiones telefónicas especializadas para transmitir sonido, imágenes o datos, con lo que se consigue un ancho de banda adecuado para varios periféricos a un precio económico, al ofrecer tasas de transferencia rápidas de 12 Mbits/s, frente a las de los puertos serie actuales que son de 115 Kbits/s.

La especificación final USB estará a disposición de los desarrolladores a finales de este segundo trimestre, y los primeros productos conformes con la nueva norma llegarán al mercado en el segundo semestre de 1995.

SOLDADOR/DESOLDADOR DE COMPONENTES SMD CON REGULACIÓN DE TEMPERATURA

La compañía Leister acaba de presentar Hot-Jet S Digital, un sistema de soldadura a estaño por aire caliente y desoldadura sin contacto para componentes SMD y cableados, que será comercializado en España por Quero Export. La regulación de temperatura PID, integrada en el Hot-Jet S, permite soldar a estaño y desoldar en pocos segundos y sin errores. El nuevo sistema está especialmente indicado para reparaciones, pequeños elementos y prototipos, así como para componentes fine-pitch y BGA, soldados a estaño sin crear puentes. Ligero y manejable, con un peso de 375 gramos, dispone de aislamiento eléctrico y protección ESD. Está disponible en distintas versiones, para 100, 120 o 230 V, a 50/60 Hz y 460 W. La temperatura es regulable hasta 500 grados centígrados, al igual que la cantidad de aire, hasta 80 lt/min., regulada de forma electrónica.



Hot-Jet S permite soldar pequeños componentes en pocos segundos

Quero Export, S.A.
Cavanilles, 1
Tel: 91-551 88 05
28007 Madrid

IBM LOGRA UN NUEVO RECORD DE ALMACENAMIENTO MAGNÉTICO

La compañía IBM acaba de lograr un nuevo record mundial de densidad de almacenamiento de datos en soporte magnético, al conseguir guardar 3.000 millones de bits (3 Gigabits) en una pulgada cuadrada.
Para conseguir este record, que quintuplica la densidad de las unidades de disco más avanzadas, se han utilizado las últimas versiones de las cabezas de grabación magnetorresistentes (MR) y discos duros magnéticos de película fina y nivel ultrabajo de ruido.
En 1989, IBM superó la densidad de almacenamiento de 1 Gigabit por pulgada, y el año pasado anunció una cabeza de grabación magnética ultrasensible, con la que a finales de siglo se superarán los 10 Gigabits por pulgada.

IBM
Santa Hortensia, 26-28
Tel: 91-397 59 55
28002 Madrid

EL SISTEMA WINDOWS 95, EN INFORMÁTICA MÓVIL

Las compañías Microsoft y Toshiba ha firmado un acuerdo por el que ambas proporcionarán soporte al nuevo sistema operativo Windows 95 de la primera, que próximamente irá preinstalado en los ordenadores portátiles que comercializa la compañía japonesa.
El nuevo sistema abrirá a los usuarios de la informática móvil nuevos horizontes en facilidades de uso, gestión de la información, posibilidades de aplicación y conectividad, aparte de ventajas asociadas como interfaces de usuario intuitivos, un gran incremento de los niveles de seguridad, o sistemas Plug and Play -conectar y usar-, que aseguran una gran sencillez tanto en el campo de la configuración de los sistemas como en el apartado del manejo de cualquier tipo de periféricos desde un ordenador portátil.

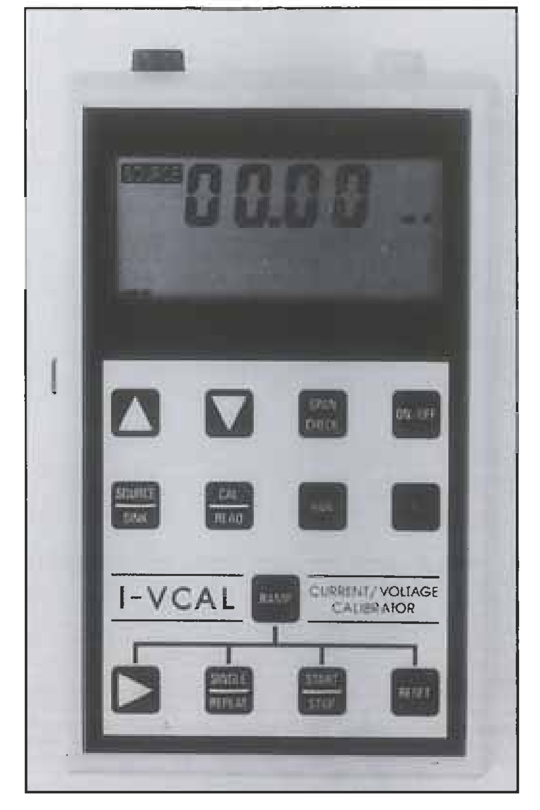
PENTIUM A 120 MHZ EN LA GAMA OPTIPLEX DE DELL

La compañía Dell ha introducido los procesadores Pentium a 120 MHz en su línea de ordenadores personales OptiPlex X500, con lo que ha incrementado su rendimiento en un 23% respecto a la última generación de Pentium, y un 238% con respecto al sistema basado en el 486 DX2/66, constituyendo una plataforma perfecta para los sistemas operativos avanzados como Windows NT o OS/2 de IBM, e incluso para Windows 95.
Igualmente, Dell ha anunciado la primera serie de OptiPlex X500 de sistemas inteligentes, que permiten a los administradores de red controlar aspectos tecnológicos como la gestión de inventario y de soporte, de una forma eficaz.

Dell Computer, S.A.
San Severo, s/n. Barajas Park
Tel: 91-329 10 80
28042 Madrid

CIRCUTOR LANZA NUEVOS CALIBRADORES PARA SEÑALES TIPO I-VCAL

Circutor ha anunciado recientemente nuevos calibradores portátiles para señales de proceso tipo I-VCAL. Este aparato de medida para múltiples funciones, es robusto, preciso, estable y de gran facilidad de manejo. En la función de calibrador de la corriente o intensidad, realiza funciones de generador y simulador de 0 a 50 miliamperios, visualiza en mA o porcentaje correspondiente, tiene función de simple RAMPA programable con 5 alcances estándar de corriente, y permite lecturas de hasta 50mA.
En la función de calibrador de la tensión o voltaje, permite lectura y generación de tensión de 0 a 10 voltios, visualiza en V o porcentaje correspondiente, la función de simple RAMPA es programable con 3 alcances estándar de precisión en tensión v, y produce una aborción/generación de hasta 20 mA.
Asimismo, la compañía ha presentado la nueva serie para montaje en carril DIN, articulada en tres grupos: EM 45, voltímetros y amperímetros de hierro móvil; BM 45, voltímetros y amperímetros de bobina móvil; y HM 45, frecuencímetros de aguja.
Finalmente, Circutor anuncia dos nuevos relés, el WGBF, de carácter modular para transformadores diferenciales que se puede acoplar a todos los transformadores toroidales de la serie WG; y el RGF, que al igual que el anterior se puede acoplar a todos los transformadores toroidales de la serie WG.



El nuevo aparato de medida de Circutor es aplicable a toda clase de procesos de corrientes y tensión.

Circutor
Lepanto, 49
Tel:93-786 19 00
08223 Terrassa

CIOCE ANUNCIA NUEVOS DISCOS DUROS EN 2,5 PULGADAS

La compañía Cioce ha comenzado a comercializar los nuevos discos duros de alta capacidad en formato 2,5", de Toshiba. Los modelos anunciados son el MK-1926F y el MK-2720F.
El primero, que incorpora tecnología PRML (Partial Response Maximum Likelihood) ofrece una capacidad de 850 MB, tiene una altura de 12,7 mm, pesa 150 gramos, su velocidad de rotación es de 4200 rpm, tiempo de acceso de 12 ms y MTTF de 300.000 horas.
Por su parte, el segundo modelo ofrece 1,35 GB de capacidad en formato de 2,5 pulgadas y 19 mm de altura, tiene un peso de 220 gramos, la velocidad de rotación es de 4200 rpm, el tiempo de acceso 13 ms y su MTTF es de 300.000 horas.
Ambos modelos están disponibles en dos versiones: con interface ATA/bus, con velocidad de trnasferencia de hasta 16,6 MB/s, o interface SCSI, con velocidad de transferencia de hasta 10 MB/s. Según Cioce, estos discos son muy apropiados para equipos portátiles y PCs con función de ahorro de consumo.

Cioce
Numancia, 117-121
93-419 34 37
Barcelona

BOLSA PROTECTORA CONTRA LA ELECTRICIDAD ESTÁTICA

La compañía 3M ha puesto en el mercado una bolsa protectora contra la electricidad estática, fuerte y reutilizable. El nuevo modelo 2750 no requiere comprobación y verificación después de usarse como otras bolsas del mercado, sino al contrario gracias a utilizar tecnología de microfibras de acero inoxidable, que suspende las fibras de tamaño micra en 7 milipulgadas de LDPE antiestático. Estas fibras oscurecen menos del 30% de luz con respecto a otros productos tradicionales, ofreciendo más transparencia a pesar de que la bolsa es 300 veces más gruesa que las capas de gasa metalizadas utilizadas en otras bolsas.
La tecnología antiestática de 3M es efectiva incluso a una humedad relativa del 10% y sigue siendo efectiva incluso después de pasar cinco años de pruebas de envejecimiento.

3M UK PLC
3M House, PO Box 1
Market Place, Bracknell
Berkshire RG12 1JU
Reino Unido

ESSA COMERCIALIZA LOS PRODUCTOS DE DATA I/O

La compañía española Equipos y Sistemas (Essa) y la norteamericana Data I/O han firmado un acuerdo por el que la primera distribuirá en España, y en excusiva, los productos de la segunda.
La oferta de Data I/O se concreta en sistemas de manipulación de componentes para grabación de datos en circuitos integrados programables. Estos sistemas soportan las diferentes tecnologías de encapsulado existentes, sin dañar los pines.
Los productos más recientes de la compañía son el ProMaster 7500, una solución llave en mano e integrada, para programación, marcado y manipulación de los encapsulados más comunes, tanto de montaje superficial como de taladro pasante; y el ProMaster 9500, también una solución llave en mano e integrada, para la programación, marcado y manipulación de encapsulados de montaje superficial fino.
Además, la oferta de Data I/O incluye otros sistemas de manipulación de la familia ProMaster como el programador de producción en paralelo PSX, el programador universal UniSite, los sistemas de programación 2900 y 3900 y el programador para proyectos ChipLab.

Essa
Apolonio Morales, 13-B
Tel:91-359 00 88
28036 Madrid

NUEVO FASÍMETRO DIGITAL CLARKE-HESS 6000

La compañía Electrónica de Medida y Control ha anunciado recientemente la distribución del nuevo fasímetro digital autorango Clarke-Hesse 6000. Este dispositivo permite la medida automática de fase entre dos señales cuyos niveles se encuentren entre 10 milivoltios y 350 voltios, y cuyas gamas en frecuencia estén comprendidas entre 5 Hz y 500 KHz. La medida se realiza con independencia de la forma de onda y con una precisión típica de 20 miligrados.
El nuevo equipo, de diseño muy robusto, tiene los circuitos de entrada optimizados para un ruido mínimo y un alto rechazo de armónicos que pudiesen alterar la precisión de las medidas.
El manejo del fasímetro puede realizarse o bien de forma manual, o bien bajo control del bus IEEE-488.



El fasímetro Clarke-Hess 6000 es muy fácil de usar.

Electrónica de Medida y Control
Arturo Soria, 106
Tel:91-377 49 71
28027 Madrid

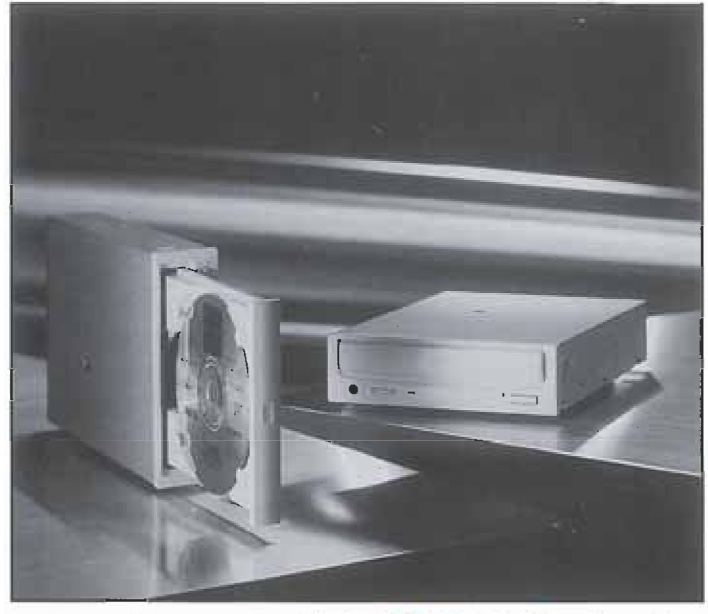
DIGITAL ANUNCIA LA DISPONIBILIDAD DEL XL SERVER 590DP

La compañía Digital Equipment Corporation ha informado de la disponibilidad del Prioris XL 590DP, una versión de doble procesador de su servidor de ficheros y aplicaciones de gama media basado en Intel, y que es uno de los primeros servidores de su categoría que soporta arquitecturas EISA y PCI en una configuración multiproceso.
El equipo dispone de doble procesador Pentium, 512 KB de memoria cache, posibilidad de instalar memoria RAM con paridad hasta 512 MB en placa principal o memoria ECC de 526 MB. Asimismo, incorpora una controladora Adaptec 7870 SCSI-2 Fast and Wide en placa principal, conectada internamente a bus PCI; ofrece, opcionalmente, el control remoto de todas sus funciones; y está preparado para su montaje en un armario "rack".
Esta versión que presenta Digital está certificada para los principales sistemas operativos multiproceso y cumple con todos los estándares internacionales.
La configuración básica del servidor, que consta de dos procesadores Pentium a 90 MHz, con 512 KB de cache, unidad de disquete, memoria con paridad de 32 MB, unidad de disco duro Fast SCSI-2 de 1 GB, CD-ROM SCSI-2 de doble velocidad, teclado y ratón, tiene un precio de 1.259.000 pts.

DEC
Cerro del Castañar, 72
Tel:91-583 41 00
28037 Madrid

NUEVAS UNIDADES CD-ROM, DE SONY

Dos nuevos modelos de unidades CD-ROM de cuádruple velocidad han sido incorporados a la oferta de productos de Sony. Se trata de la CDU-76E y la CDU-76S.
La primera incorpora interface IDE/ATA-PI, que facilita su conexión a una extensa variedad de modelos de PCs y ofrece una velocidad de tranferencia de 8,3 MB/seg., y su tiempo de acceso medio es de 250 mseg.
Por su parte, la segunda tiene interface SCSI-2, tiene un tiempo medio de acceso menor de 190 mseg. y una velocidad de transferencia en ráfaga de 5,6 MB/seg. Ambos modelos incluyen un procesador instalado, que ejecuta muchas de las funciones que normalmente ejecutaría la CPU del ordenador; incorporan un buffer de 256 KB; pueden leer discos CD-Bridge como el Photo-CD, además de leer CD-DA, CD-ROM, CD-ROM XA, CD-I y CDI Ready; permiten reproducir imágenes de vido en movimiento MPRG-1 con un decodificador apropiado; y disponen de salida de audio de 47 Komhnios y conector para auriculares.
Las unidades tienen una alta protección contra el polvo, y las pruebas de envejecimiento acelerado ofrecen un MBTF superior a las 100.000 horas.



Las nuevas unidades CD-ROM de Sony han sido diseñadas para ofrecer la máxima fiabilidad.

Sony España
María Tubau, 4
Tel:91-536 57 00
28050 Madrid

MENSANA ANUNCIA LA LÍNEA DE MONITORES COLORFX

La firma norteamericana Sigma Designs Imaging Sistems (SDIS) ha anunciado el lanzamiento de una nueva línea de monitores color, la ColorFX, para documentos en imágenes, que Mensana comercializará en el mercado español.
Los nuevos monitores tienen pantallas de 20 y 21 pulgadas, ofrecen velocidad de refresco a 85 MHz en resolución 1600x1200 y soportan las plataformas estándar PC. Además, ofrecen 24 posibilidades de programación y siete modos de operación prrestablecidas, lo cual permite ajustar las pantallas de imagen según las necesidades.
Asimismo, SDIS ofrece una familia de controladores de pantalla para la línea recientemente presentada, la f.64 gfx True Color, que soporta hasta 16,8 millones de colores y está disponible para buses PCI y Vesa Local Bus. Esta familia incluye SVGA integrado y aceleración grtáfica para Windows, Windows NT, Windows 95, OS/2 Warp, etc.

Mensana
Fundadores, 25
Tel:91-725 79 00
28028 Madrid

EL 73% DEL SOFTWARE ESTÁNDAR PARA PCS EN ESPAÑA, ES ILEGAL

El 73% de los programas estándar para PCs que se utilizan en España es ilegal, según afirma la BSA, una asociación de fabricantes de programas y proveedores de servicios informáticos.
Durante 1994, la copia y uso ilegal de programas estándar para ordenadores personales representó para el sector informático español unas pérdidas estimadas en 29.462 millones de pesetas, lo que hace que España se encuentre entre los países europeos donde más se produce la copia ilegal.
A pesar de estos datos, en 1994 descendió el uso de programas ilegales frente a 1993, año en que las pérdidas del sector español por copias piratas ascendieron a unos 46.500 millones de pesetas y que situaron el índice de programas ilegales en uso hasta el 88%.
La BSA atribuye este descenso a una combinación de factores: la entrada en vigor de la Ley de Protección Jurídica de Programas de Ordenador, las acciones emprendidas por la asociación (campañas de divulgación y denuncias judiciales), el fin de la recesión económica, etc.
Entre los países europeos donde mayor piratería de software se produce se encuentran Turquía, Rumanía y la Federación Rusa, con índices superiores al 90%, mientras que el Reino Unido y Finlandia, con el 43%, y Suiza, con el 35%, tienen los índices de piratería más bajos.

SERVIDORES DE GAMA MEDIA CON MULTIPROCESO SIMÉTRICO

La compañía Hewlett Packard ha presentado una nueva gama de servidores de rango medio, los HP 9000 K-Class Server, con los que pretende establecer un nuevo estándar en la relación precio/prestaciones, convirtiéndolos en la alternativa de los grandes sistemas propietarios en sectores como el de telecomunicaciones, finanzas, fabricación o ingeniería.
Equipados con un chip PA-7200 de HP a 100 MHz, sobre la nueva versión del sistema operativo HP-UX 10.0, presentan multiproceso simétrico (SMP) de hasta cuatro procesadores. También podrán integrar el nuevo PA-8000, lo que les proporcionaría SMP a bajo coste para aplicaciones complejas de misión crítica. Encuadrados como de rango medio, supera en un 75% el rendimiento de las máquinas actualmente en el mercado, alcanzando un índice de 2.616 transacciones por minuto a bajo coste.
De arquitectura innovadora, conservan la compatibilidad binaria con las aplicaciones anteriores, incluyendo procesador de memoria con bus de banda ancha, subsistema multicanal de entrada/salida e interface SCSI-2 de alta velocidad. Dirigidos, fundamentalmente, a pequeñas y medianas empresas en proceso de crecimiento, soportan conexión a redes de alta capacidad como FDDI y ATM, y en el futuro, Fiber Channel.

Hewlett Packard Española, S.A.
Carretera N-VI, Km. 16,500
Tel: 91-613 16 00
28230 Las Rozas (Madrid)

IMPRESORA LÁSER DE VELOCIDAD MEDIA Y BAJO COSTE

Fujitsu España ha presentado una nueva impresora láser, la VM8, con una velocidad de 8 páginas por minuto, lo que la encuadraría en las de velocidad media, pero con un precio de 110.000 pesetas, similar al de las gamas de velocidad inferior.
La VM8 está diseñada para entornos personales o para integrarse en oficinas que necesiten una mayor velocidad de impresión, ya que está dotada de un microprocesador RISC 80960 de Intel, lo que le permite una velocidad de proceso adecuada tanto para tratamiento de textos como para autoedición o impresión de ficheros gráficos, pudiendo funcionar en modo compatible HP o con entorno Apple.

CADENA DE MONTAJE

Paralelamente, Fujitsu ha anunciado la instalación en su fábrica de Málaga de la cadena de montaje de PCs más avanzada de España, en la que se incluyen todos los pro-



La VM8 se adapta a la normativa Energy Star de bajo consumo de energía.

cesos de ensamblado, pruebas de temperatura, test final, etiquetado y embalaje de los ordenadores.
Con esta cadena, de una capacidad estándar de producción de 65.000 PCs al año, la compañía duplicará su producción en nuestro país, agilizando los plazos de entrega y adaptándose a las nuevas necesidades del mercado.

Fujitsu España
Pseo. Castellana, 95
Tel: 91-581 80 00
28046 Madrid

TECNOLOGÍA ETHERNET PARALLEL TASKING PARA BUS PCI

La compañía 3Com ha presentado su tarjeta EtherLink III PCI, con la que ha integrado la tecnología Parallel Tasking en el mercado de tarjetas Ethernet a 10 Mbits/s para bus PCI, ofreciendo a los usuarios de ordenadores PCI, el bus que se está convirtiendo en el estándar para los PC desktop, todas las ventajas de los procesos multitasking, característicos de este tipo de sistemas.
La arquitectura PCI admite una velocidad de proceso diez veces superior a otros sistemas como EISA o MC, aumentando las prestaciones cuando se ejecutan varias aplicaciones de forma simultánea. La función multitasking aumenta la productividad, pero también las peticiones de proceso a la CPU. EtherLink III aprovecha la arquitectura bus mastering, permitiendo a la tarjeta leer y escribir datos en la memoria del sistema, liberando los recursos de la CPU para otros cometidos.

3Com Mediterráneo
González Amigó, 26
Tel: 91-383 17 00
28033 Madrid

REGULADOR LINEAL DE PRECISIÓN DE VOLTAJE PARA PROCESADORES DE BAJO CONSUMO

La compañía Anatronic ha anunciado que su representada Cherry Semiconductor Corporation (CSC) ha lanzado al mercado un nuevo regulador lineal de precisión de voltaje, especialmente diseñado para procesadores, circuitos lógicos y memorias que trabajan con 3 voltios, utilizados en equipos portátiles, alimentados con pilas. También puede ser utilizado en equipamientos de ensayo y medidas, módulos de control industrial y electrónica del automóvil. El nuevo regulador, denominado CS-8111, contiene controles de reposición (reset) y habilitación (enable), lo que optimiza la duración de las pilas, impidiendo que el microprocesador ejecute erróneamente órdenes en estados de alimentación a bajo voltaje.



El nuevo regulador de CSC optimiza la duración de las pilas de los equipos portátiles

El CS-8111 presenta protección de fallos tanto externos como internos, soportando un voltaje transitorio de 60 voltios y una conexión inversa de la pila de -15 voltios. La etapa de salida se encuentra, igualmente, protegida contra sobrevoltajes, cortocircuitos y estados de embalamiento térmico.

OTROS PRODUCTOS

De su representada IDT, ha anunciado el microprocesador Orion MIPS RISC a 150 MHz que, según manifiestan responsables de la compañía, supera en prestaciones al Pentium más rápido de Intel, pero con un precio similar al 486DX, lo que lo convierte en una solución adecuada para aplicaciones integradas en la alta gama de Unix y Windows NT.

Igualmente, de GEC Plessey Semiconductors (GPS), Anatronic ha presentado el componente NJ88C50, que contiene dos sintetizadores, de forma que un solo circuito integrado cubra todos los requisitos de generación de frecuencias en los teléfonos celulares analógicos y digitales, facilitando su diseño. De esta forma, el NJ88C50 puede ser utilizado como el corazón del subsistema de bucle sincronizado en fase (PLL) de rápida sincronización para los modelos NMT, AMPS, ETACS, GSM, IS-54, RCR-27, DCS1800, y otros sistemas móviles de comunicación como DLMR, DSRR y TETRA.

También de GPS, ha lanzado al mercado el conjunto de chips H.261 para compresión y descompresión de video para aplicaciones de videotelefonía. De diseño modular, la nueva solución comprende el codificador VP2611 y el decodificador VP2615, soportados respectivamente por el multiplexor VP2612 y el demultiplexor VP2614, junto con el filtro de video VP520. Este último elemento proporciona la implementación de un filtrado real de las señales de luminancia y de crominancia, y mediante la utilización de técnicas de diezmado, las imágenes con resoluciones PAL o NTSC se convierten en formatos CIF o QCIF, necesarias para la codificación de comprensión, o a la inversa, ya que es de diseño bidireccional.

Anatronic, S.A.
Avda Valladolid, 27
Tel: 91-542 44 55
28008 Madrid

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE PRODUCCIÓN EN ENTORNO CLIENTE/SERVIDOR

La compañía Computer Associates ha anunciado una nueva versión de su sistema se gestión integral de producción CA-MANMAN/X, caracterizado por integrar la tecnología cliente/servidor y un interface gráfico de usuario basado en el entorno Windows.

Esta solución orientada hacia gestión integral de los departamentos de fabricación, distribución y finanzas de las empresas industriales, se enmarca en la estrategia CFM (Customer Focused Manufacturing) de la compañía americana de software, dirigida al diseño de sistemas portables y multiplataforma, que agrupa las funcionalidades y tecnologías de diversos entornos de hardware, entre los que se encuentran IBM mainframe, IBM AS/400, DEC Alpha, IBM RS6000 y HP 9000.

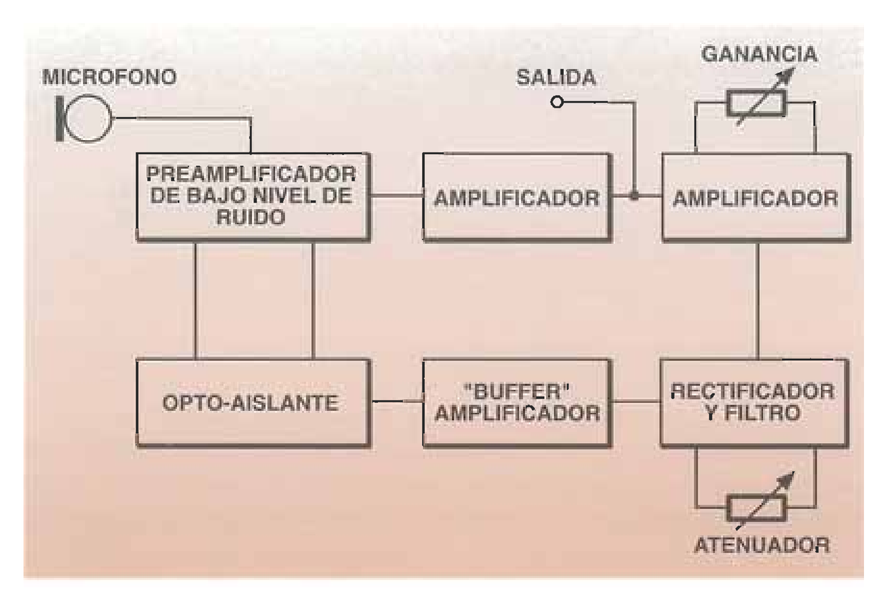
Computer Associates, S.A.
Carabela La Niña, 12
Tel: 93-227 81 00
08017 Barcelona

OPTOCOMPRESOR

UNA TÉCNICA PARA CONTROLAR LA GANANCIA EN LOS SISTEMAS DE ALTAVOCES.

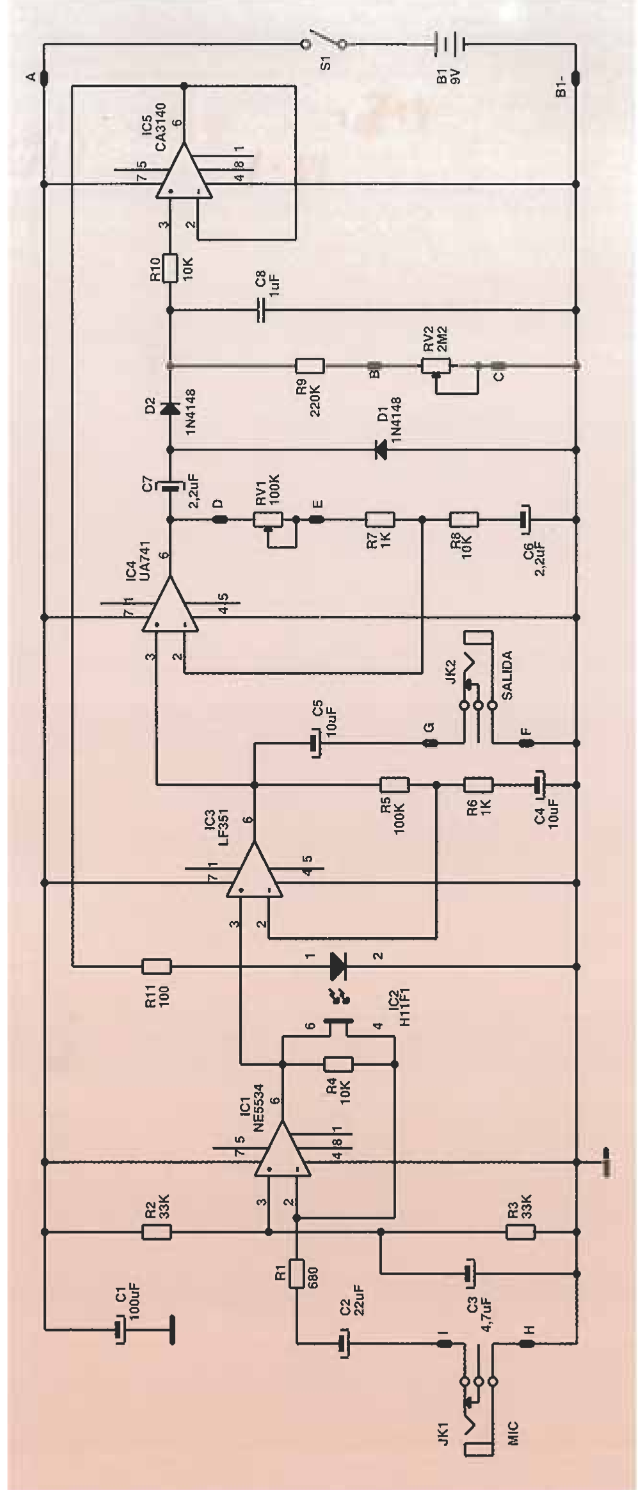
Las fuertes variaciones que se producen en los niveles de salida de los micrófonos es uno de los problemas más comunes a los que se enfrentan aquellas personas que supervisan los sistemas de altavoces para conferencias y los equipos grabadores. Sin embargo, estos problemas se deben más a la falta de experiencia de los usuarios que a limitaciones técnicas de los micrófonos. Algunas personas insisten en gritar continuamente al micrófono, mientras que otras padecen fuertes ataques de timidez. Hay equipos que disponen de un circuito de ganancia controlada que compensa las inevitables variaciones del nivel de la señal de entrada. En los equipos que no disponen de este aparato, no suele resultar muy difícil instalar un compresor externo entre el micrófono y el equipo principal (el amplificador del sistema de altavoces, la grabadora, etc.).

La función básica de un compresor consiste en reducir la ganancia si la señal de entrada supera un cierto umbral. Cuanto más se supere dicho nivel mayor será la reducción de la ganancia. Mediante



1.- Diagrama de bloques del circuito compresor.

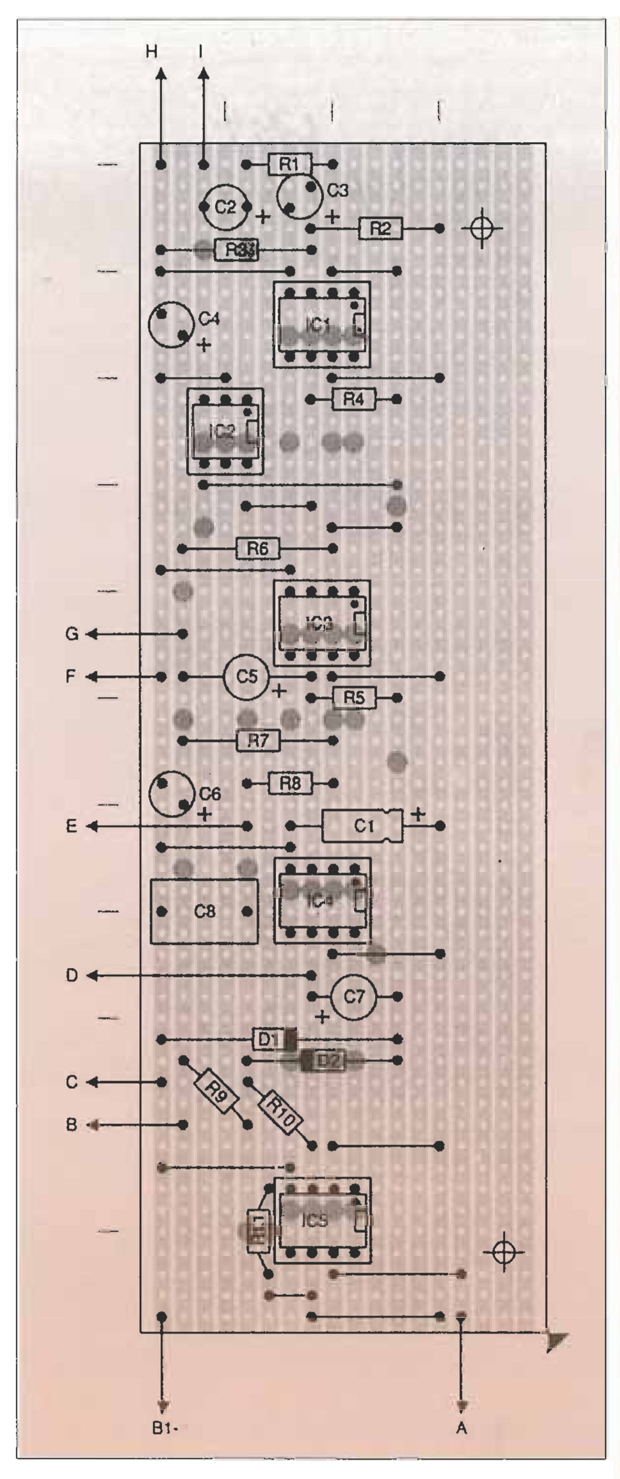
la compresión se consigue un nivel de salida prácticamente constante aunque el nivel de la señal que proviene del micrófono sufra fuertes variaciones, de forma que siempre se pueden conseguir resultados satisfactorios, salvo si la señal del micrófono está muy degradada.
El nombre "compresor" proviene del hecho de comprimir el rango dinámico de la señal procesada; una variación de 40 dB en la señal de entrada se traduce en una variación de 20 dB a la salida. En algunas aplicaciones no se desea esta comprensión del rango dinámico, pero es preferible a otras alternativas que sobrecargan la señal provocando distorsiones, y a que el nivel no sea el adecuado. Conviene recordar que lo mejor es no confiar demasiado en las técnicas basadas en la compresión. Generalmente los resultados son mejores si se recurre a técnicas de compresión ligeras, a lo contrario sólo se debe recurrir en caso de que el micrófono funcione muy mal.
El compresor que se expone en este artículo se ha diseñado para emplearlo con bajas impedancias dinámicas o con un micrófono electrostático. Proporciona una señal de salida que es posible ajustar entre 3,5 V y 2,8 V pico a pico. Por lo tanto, este aparato se debería conectar entre el micrófono y una entrada del equipo principal que admitiese estos niveles de tensión ("Aux", "Tuner", etc.). Las características de compresión son muy buenas; cuando la señal de entrada supera en 34 dB el nivel umbral, la señal de salida tan sólo lo hace en 6 dB. El comportamiento del circuito en lo referente al ruido y la distorsión también es óptimo.



2.- Esquema del circuito.

LA RESISTENCIA OPTOELECTRÓNICA

La mayoría de los circuitos de audio, tales como compresores o expansores, se basan en algún tipo de resistencia controlada por tensión. Desafortunadamente aún no se ha podido fabricar una resistencia controlada por tensión cuyo comportamiento sea ideal, los componentes reales se alejan de la resistencia ideal en 2 aspectos muy importantes. Uno de ellos es la falta de aislamiento entre la tensión de control y la resistencia controlada, por lo que la resistencia no se puede utilizar de cualquier forma y la tensión de control ha de cumplir algunos requisitos un tanto extraños. El segundo problema relevante es la falta de linealidad; es decir, la resistencia controlada no siempre actúa como una auténtica resistencia. Con transistores bipolares y FET la tensión aplicada no produce cambios proporcionales en la corriente que la atraviesa. En general, la linealidad es bastante buena cuando los niveles de la tensión de control son bajos, pero se deteriora rápidamente con niveles más elevados. Normalmente se considera un nivel de tensión elevado a 0,1 V, o incluso menos.
De las mejores resistencias controladas por tensión son las de aislamiento optoelectrónico, las cuales



3.- Disposición de los componentes.

suelen estar formadas por un diodo LED en la etapa de entrada y una resistencia de sulfuro de Cadmio en la etapa de salida. La curva característica de control del diodo LED no es muy buena pero, si es necesario, se modifica fácilmente para que el control sea más agradable. El comportamiento de la célula fotoeléctrica de sulfuro de Cadmio de la etapa de salida roza la perfección. Conserva la linealidad aunque los niveles de la señal de control sean elevados y, además, está eléctricamente aislada de la etapa de entrada, de forma que se puede colocar en cualquier punto del circuito. El único problema es el tiempo de respuesta, aunque es lo suficientemente rápida para usarla en la mayoría de los sistemas de audio.

El mayor inconveniente de este tipo de resistencias con aislamiento optoelectrónico radica en que es muy difícil de conseguir. Aunque es muy sencillo hacer una de ellas en casa con un diodo LED normal de 5 mm y una célula de sulfuro de Cadmio, la dificultad estriba en que hay pocos tipos de fotocélulas disponibles en el mercado; de hecho, las más comunes son las ORP12 y sus equivalentes.

La alternativa que se ofrece desde la más moderna tecnología es la resistencia H11F1. Su etapa de entrada está formada, como viene siendo normal entre estos componentes, por un diodo LED de infrarrojos, y en su etapa de salida hay un transistor JFET. Este transistor no tiene ninguna conexión equivalente a la 'puerta' (gate) de los transistores FET, así que la única forma de controlar la resistencia drenador-fuente es a través del diodo LED. De este modo, se dispone de una resistencia controlada por tensión para utilizar en cualquier parte del circuito aunque, en realidad, no es una auténtica resistencia. Para que el comportamiento sea lineal, la tensión entre sus extremos ha de mantenerse entre ± 50 mV, lo cual no representa ningún problema en muchas aplicaciones. El nivel de ruido es lo suficientemente bajo como para evitar cualquier problema con el ruido de fondo; de hecho, el nivel de ruido de esta resistencia es comparable a una resistencia normal.

CÓMO FUNCIONA

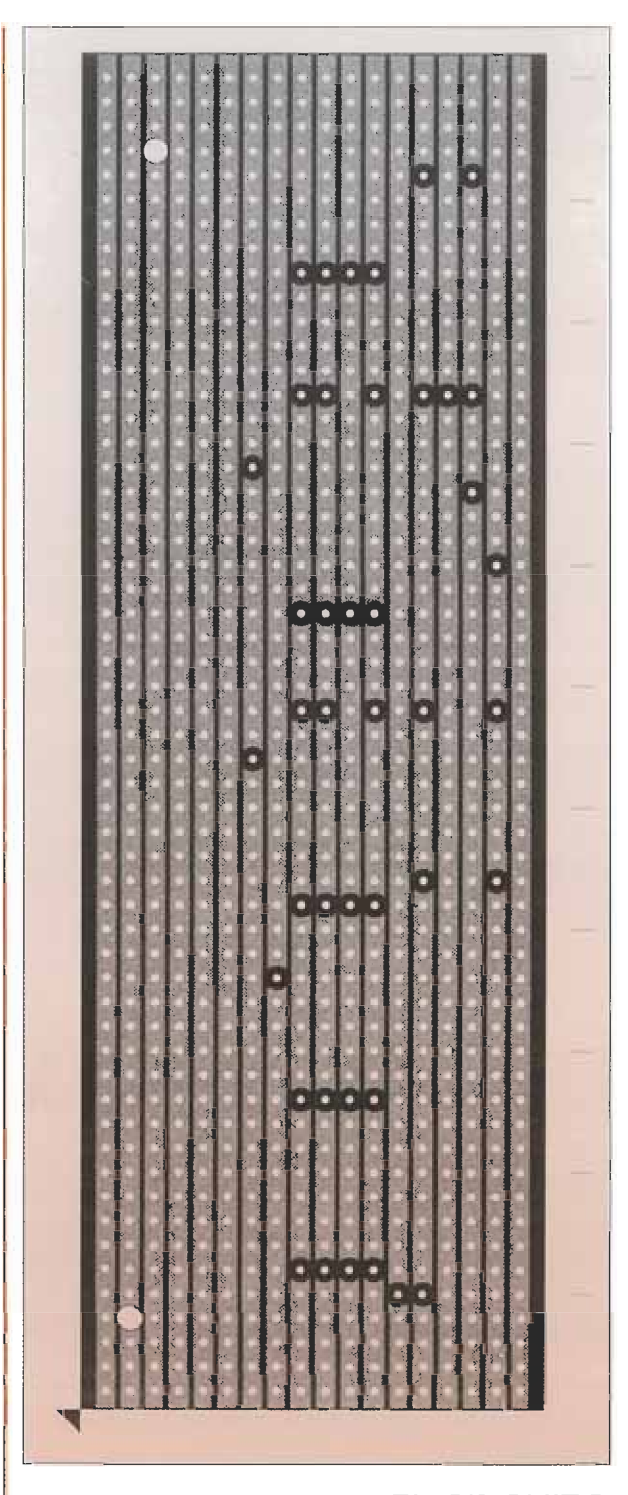
En la figura 1 se muestra el diagrama de bloques del circuito. La señal que proviene del micrófono alimenta la entrada de un preamplificador de bajo nivel de ruido, y después pasa a la salida a través de un segundo amplificador. La ganancia de tensión de estas 2 etapas amplificadoras es muy alta, alrededor de 60 dB (equivale a multiplicar por mil). Aunque la señal de entrada, generada por el micrófono, puede ser inferior a 1 mV pico a pico, el nivel de la tensión de salida llega a alcanzar 1 V pico a pico, lo cual es suficiente para excitar la entrada de la mayoría de los amplificadores, grabadoras, etc. El transistor FET de la etapa de salida de la resistencia controlada por tensión se utiliza en el lazo de realimentación negativa. En condiciones de reposo, la intensidad de corriente que atraviesa el diodo LED es nula, por lo que la resistencia que representa el transistor FET es muy elevada; de he-

cho es, al menos, igual a 300 MΩ, lo cual es suficientemente elevado para asegurar que el lazo de realimentación no tiene un efecto apreciable. Sin embargo, al aplicar una corriente al diodo LED de la resistencia variable es posible aumentar la cantidad de realimentación negativa que se aplica a la etapa preamplificadora, disminuyendo así su ganancia en tensión. Existe la posibilidad de reducir la ganancia hasta en 30 dB.

Para obtener una acción compresora, simplemente se precisa amplificar la salida de la unidad y luego conectar dicha salida a un circuito que filtre y rectifique la señal. La salida del circuito rectificador excita al diodo LED de la resistencia variable a través de una etapa "buffer". Esta tensión positiva es proporcional a la amplitud de la señal de entrada. Debido a la caída de tensión que se produce en el circuito rectificador y a la tensión umbral del diodo LED, la tensión de la señal de entrada ha de ser suficientemente elevada para que el diodo LED comience a conducir. A partir del momento en que se alcanza el nivel umbral de tensión, cualquier aumento de la señal de entrada provoca que el diodo LED se ilumine, reduciéndose así la ganancia del preamplificador. De esta forma se consigue un lazo de realimentación negativo, al reducirse la ganancia de la etapa amplificadora disminuye el nivel de la tensión de salida. Es cierto que el nivel de la señal de salida aumenta, pero sólo una fracción del incremento que experimenta la señal de entrada.

La ganancia de tensión del amplificador que excita el circuito rectificador se puede ajustar, así se ajusta el nivel umbral de compresión. Cuanto mayor sea la ganancia de este amplificador menor será el nivel de tensión de salida necesario para producir un determinado efecto de compresión. En otras palabras, este control tiene como cometido ajustar el nivel de salida máximo.

También es posible ajustar el tiempo de respuesta del circuito que ejecuta la operación de filtrado. Conviene que este circuito sea capaz de responder rápidamente a las variaciones bruscas de la señal de entrada, de esta forma no se recortará la de salida. Sin embargo, no es recomendable que el tiempo de respuesta sea excesivamente pequeño ya que podría ocurrir que la ganancia variase con el nivel de ruido de fondo. Aunque tampoco se quiere un tiempo de respuesta muy largo, ya que un sonido fuerte y breve forzaría a que la ganancia se mantuviese por debajo del nivel deseado durante muchos segundos. De modo que el tiempo de respuesta ha de ser una solución de compromiso, y dependerá de las circunstancia bajo las cuales trabaje el aparato.



EL CIRCUITO

En la figura 2 se muestra un diagrama completo del circuito. El preamplificador es un circuito inversor basado en el integrado IC1. Como el nivel de la señal que se maneja es muy pequeño se ha escogido un dispositivo (IC1) de muy bajo nivel de ruido. Si se utilizase un amplificador operacional convencional el circuito funcionaría correctamente pero la relación señal/ruido podría disminuir en 20 dB. Las

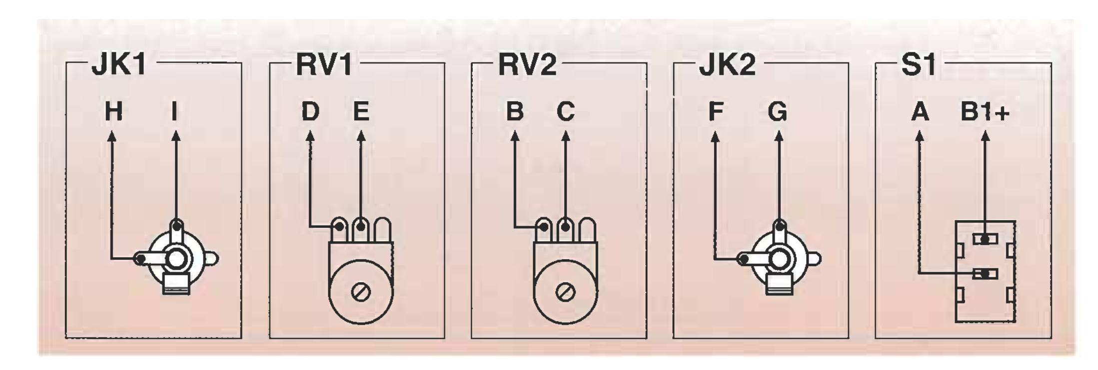
LISTA DE COMPONENTES:

Resistencias:
(1/4W, 5%)
R1: 680Ω
R2, R3: 33 KΩ
R4, R8, R10: 10 KΩ
R5: 100 KΩ
R6, R7: 1 KΩ
R9: 220 KΩ
R11: 100Ω

Potenciómetros:
VR1: 100 KΩ, lineal, Carbón
VR2: 2,2 MΩ, lineal, Carbón

Condensadores:
C1: 100µF/25V, electrolítico, radial
C2:22 µF/15 V, electrolítico, radial
C3:4,7µF/50 V, electrolítico, radial
C4, C5: 10 µF/25V, electrolítico, radial
C6, C7: 2,2 µF/50 V, electrolítico, radial
C8: 1 µF, poliéster

Integrados:
IC1: NE5534A
IC2: H11F1
IC3: LF351N
IC4: uA741C
IC5: CA3140E.
D1, D2: 1N4148



5.- Detalles para realizar las conexiones.

resistencias R1 y R4 forman el lazo de realimentación negativo, ajustando la ganancia en 23,5 dB (x15) y la impedancia de entrada a 680 Ω. Si R1 toma el valor de 680 Ω se obtendrán buenos resultados con la mayoría de los micrófonos de baja impedancia, pero si se elige alguno de 200 Ω conviene reducir R1 a 330 Ω. De esta forma se reduce la impedancia de entrada y se aumenta ligeramente la ganancia. La resistencia de aislamiento optoelectrónico es IC2, el transistor FET de la etapa de salida está conectado en paralelo con la resistencia R4. La salida de IC1 está conectada a la entrada de un amplificador no inversor basado en el integrado IC3. Este segundo amplificador tiene una ganancia de tensión igual a 40 dB, la cual viene determinada por las resistencias R5 y R6.

IC4 se utiliza en el amplificador para excitar el circuito responsable de las funciones de filtrado y rectificación. Mediante la resistencia VR1 se ajusta la ganancia del amplificador desde un poco por encima de 0 dB (x1) hasta 21 dB (x11), controlando así el nivel umbral. El circuito rectificador es de media onda, y se basa en los diodos D1 y D2. El condensador C8 se encarga del filtrado y la resistencia VR2 controla el tiempo de respuesta. Cuando VR2 toma el valor máximo, el tiempo de respuesta es igual a 2,5 s, y disminuye en 200 ms cuando el valor de VR2 es mínimo. La salida de esta etapa está conectada al seguidor de tensión basado en IC5, cuya salida excita al diodo LED de IC2 a través de la resistencia R11 que limita la corriente. La etapa de entrada PMOS de IC5 asegura que no se carga significativamente a la salida del circuito que efectúa el filtrado.

En condiciones de reposo el consumo del circuito es de 9 mA, pero cuando los niveles de compresión son elevados aumenta varios miliamperios (debido a la corriente que consume el diodo LED de IC2). Se recomienda contar con 6 pilas HP7 instaladas en un soporte.

LISTA DE COMPONENTES (CONTINUACIÓN):

Varios

S1: interruptor con conmutador SPST

B1: 9 voltios, (6 x HP7 en un soporte)

JK1, JK2: zócalo para un jack de 3,5 mm

Caja, una placa de 55 agujeros por 18 tiras de Cobre, conector para las pilas (tipo PP3), botón de control (2 unidades), 8 pines DIL, zocalos para los integrados (5 unidades), cable, soldador, etc.

EL MONTAJE

En la figura 3 se muestra cómo se distribuyen los componentes de la placa, y en la figura 4 aparece la cara de las conexiones. La placa mide 55 agujeros por 18 tiras de cobre. Se comienza cortando una placa con las medidas correctas trabajando con una sierra para metales. Después se hacen los cortes que sean precisos en las tiras de cobre; para ello, elíjase entre alguna herramienta especial o una broca de mano con un diámetro de 5 mm. En cualquier caso se han de romper las tiras completamente. También hay que taladrar 2 agujeros de 3,3 mm de diámetro, donde se introducirán sendos tornillos M3 ó 6BA.

El siguiente paso consiste en colocar los componentes y los cables para las conexiones. Se ha seleccionado el integrado CA3140E para IC5, cuya etapa de entrada es PMOS por lo que se ha de manejar con precaución debido a la electricidad electrostática. Se debe utilizar un zócalo para este componente; de hecho, es recomendable contar con un zócalo para cada uno de los 5 circuitos integrados, especialmente IC2, ya que no es muy barato. Las puntas de soldadura individuales se han de colocar en aquellos puntos donde se conecten los componentes externos (consúltense figuras 5 y 3).

CÓMO UTILIZAR EL CIRCUITO

El aparato se conecta entre el micrófono y una entrada del equipo principal (conviene comprobar si dicha entrada admite los niveles de tensión que se generan a la salida del circuito). Se recomienda emplear un cable apantallado de buena calidad para conectar el compresor a la unidad principal. Si VR1 controla el nivel máximo de la salida, el circuito funciona correctamente. También se puede comprobar si un ruido fuerte (golpeando ligeramente el micrófono) provoca una ligera reducción del nivel de ruido de fondo. Mediante la resistencia VR2 es posible verificar el tiempo que tarda el nivel de ruido en volver a una situación normal.

La resistencia VR1 se debe ajustar para que el nivel de tensión de la salida sea el apropiado para el equipo principal. En muchos casos dicho equipo tiene un control de ganancia que admite un amplio margen de niveles máximos en la señal de entrada. Si nos encontramos en esta situación podríamos colocar VR1 en una posición central y ajustaríamos el control de ganancia del equipo principal. El mejor valor de VR2 se debe encontrar mediante el método de prueba y error.

AMPLIFICADOR CON AURICULARES PARA GUITARRA ELECTRICA

Con este amplificador podemos practicar con la guitarra eléctrica y prepararnos para ser estrellas del rock'n'roll, y, todo ello, sin molestar a los vecinos.

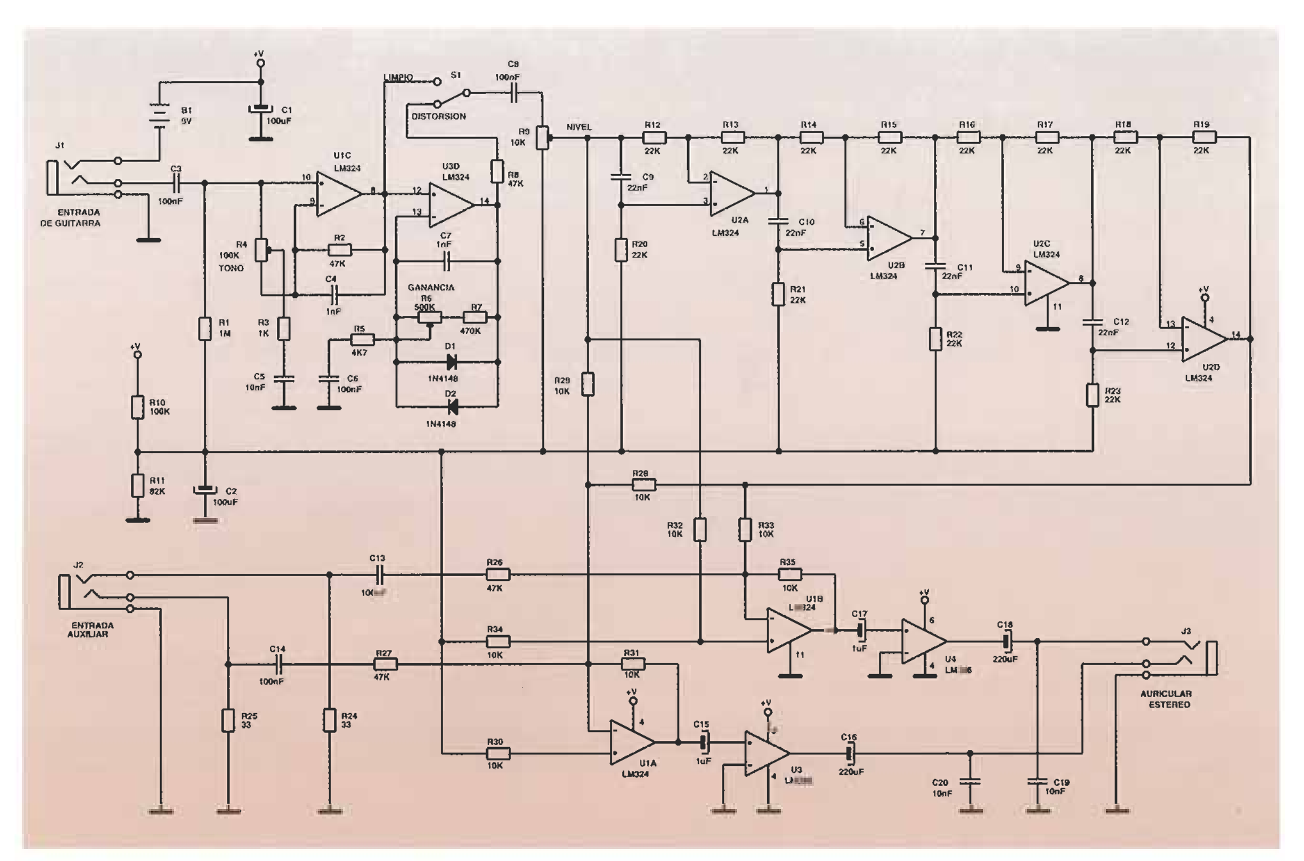
Cualquier aficionado a la guitarra eléctrica sabe lo caro que es el equipo. Solamente el amplificador, 1 ó 2 pedales, todos los cables necesarios, las pilas y las fuentes de alimentación llegan a costar más de 50.000 ptas. Y lo peor es que además de ser caro y difícil de manejar, siempre hay algún vecino dispuesto a quejarse por los ruidos.

La verdad es que no es nada fácil llegar a ser una estrella del rock'n'roll, pero con el amplificador que describimos en este artículo va a ser mucho más sencillo. Sólo hay que encenderlo, ponerse los auriculares y subir el volumen tanto como se desee. De esta forma se ensaya en cualquier lugar sin molestar ni a los vecinos ni a la propia familia. En una tienda, un aparato similar podría costar hasta 10.000 pesetas, pero el dispositivo que se describe aquí se consigue por bastante menos dinero. Se trata de un amplificador que nos permite escuchar la guitarra eléctrica a través de los auriculares. El sonido es estéreo, y se controla tanto el tono como el nivel de distorsión. Además, dispone de una entrada auxiliar que permite conectarlo a un walkman o a un reproductor de compact disc para tocar con las canciones preferidas. El circuito se alimenta por una pila de 9 V con la que se logra practicar durante varias horas, sin interrupción.

DESCRIPCIÓN DEL CIRCUITO

En la figura 1 se muestra el diagrama del circuito. Los componentes más importantes son los integrados LM324 (U1 y U2, cada uno de ellos contiene 4 amplificadores operacionales) y LM386 (U3 y U4, se trata de 2 amplificadores de potencia). Con las resistencias R10 y R11 se consigue que las entradas de U1 y U2 estén polarizadas con una tensión ligeramente inferior a la mitad de la tensión de alimentación. Los condensadores C1 y C2 tienen la función de filtrar las tensiones de alimentación y de polarización.

Como se puede observar en la figura, no hay ningún interruptor para encender el amplificador ya que el encendido se efectúa automáticamente al conectar la clavija de los auriculares en el jack J1. Toda señal de audio de un instrumento de música que entre en el circuito a través de J1 pasa a la eta-



1.- Con la distorsión que proporcionan U1d, D1 y D2, y los efectos de sonido que produce U2 podemos afirmar que este amplificador es el sueño de cualquier guitarrista hecho realidad. Como se puede observar no existe ningún interruptor para la alimentación, es el jack J1 quien enciende la unidad cuando se conecta una clavija.

pa que controla el tono de la señal (formada por U1c, R2, R4 y C4) a través del condensador de desacoplo C3. De modo que las frecuencias que estén por encima de 1 kHz se amplifican o se atenúan según la resistencia que presente el potenciómetro R4. Con la resistencia R2 y el condensador C4 se eliminan las componentes de alta frecuencia. Con el potenciómetro R9 se controla el nivel de sonido y de saturación; si se ajusta al máximo, los amplificadores de la etapa final producen un efecto de distorsión muy suave. El condensador C8 elimina la componente continua para evitar cualquier ruido a la salida. Mediante el interruptor S1 se elige que la salida sea una señal limpia o distorsionada. El efecto de distorsión o saturación que se produce cuando S1 está en la posición ***distorsión*** se consigue al recortar la señal de salida amplificada a 0,7 V mediante la etapa formada por los diodos D1 y D2, y el amplificador U1d. R5 y C6 atenúan las señales cuya frecuencia es inferior a 160 Hz. La ganancia del circuito se controla con el potenciómetro R6 y la resistencia R7, y mediante la resistencia R8 se ajusta el nivel de distorsión para que se corresponda con el tono de la señal.

Una de las razones de la gran calidad de sonido del circuito está en su sistema estéreo, único en el mercado, que está formado por los integrados U2a-U2d, R20-R23 y C9-C12 repartidos en 4 etapas. Cada una de ellas desplaza 90 grados la fase de una componente cuya frecuencia está determinada por los valores de las resistencias y los condensadores, según la expresión siguiente: $f = 1/(2*\pi*RC)$, donde f es la frecuencia en hertzios, "π" es igual a 3,14159, R es el valor de R20 y C es el valor de C9 (que junto con U2a forman una de las etapas). Para hallar la frecuencia de la componente donde los elementos U2b-U2d introducen el desplazamiento de fase, hay que utilizar los valores de R21-R23 y C10-C12, respectivamente (como se muestra en la figura, todos los valores son iguales). El sistema desplaza 360 grados la fase de la componente cuya frecuencia es igual a 330 Hz, que es la frecuencia central del espectro de la señal de sonido que produce la guitarra eléctrica. La señal cuya fase se ha desplazado, se suma a la señal original en un canal (U1a) y se resta de la señal original en el otro canal (U1b). Así se consigue un efecto que depende de la frecuencia.

LISTA DE COMPONENTES

Semiconductores:

U1, U2: LM324A, cuádruple amplificador operacional

U3, U4: LM386N-1, amplificador de bajo nivel de ruido

D1, D2: 1N4148, diodos de pequeña señal

Resistencias:

(Todas las resistencias fijas son de 1/4 de vatio, 5 por ciento).

R1: 1 MΩ.

R2, R8, R26, R27: 47 kΩ

R3: 1 kΩ

R4: 100 kΩ,

2.- Con la distorsión que proporcionan U1d, D1 y D2, y los efectos de sonido que produce U2 podemos afirmar que este amplificador es el sueño de cualquier guitarrista hecho realidad. Como se puede observar no existe ningún interruptor para la alimentación, es el jack J1 quien enciende la unidad cuando se conecta una clavija.

LISTA DE COMPONENTES (CONTINUACIÓN):

potenciómetro lineal
R5: 4K7
R6: 500 kΩ, potenciómetro lineal
R7: 470 kΩ
R9: 10 kΩ, potenciómetro lineal
R10: 100 kΩ
R11: 82 kΩ
R12-R23: 22 kΩ
R24, R25: 33 Ω
R28-R35: 10 kΩ

Condensadores:

C1, : 100 µF/25V, electrolítico
C3, C6, C8, C13, C14: 100 nF, cerámico
C4, C7: 1nF

EL MONTAJE

El prototipo se ha montado sobre una placa de circuito impreso de doble cara que se ha grabado siguiendo el modelo de las figuras 2 y 3. Se ha escogido esta opción, entre otras posibilidades, por 2 razones: para prevenir los problemas de ruido y las inestabilidades que suelen producirse cuando se montan circuitos de audio siguiendo otras técnicas; y para simplificar el montaje. Así el aparato es más compacto. La mayoría de los componentes que se escogen son muy baratos, y se consiguen fácilmente en cualquier tienda de electrónica. Se puede utilizar una caja del tamaño adecuado para alojar la placa del circuito, los jacks y los componentes del panel de mandos.

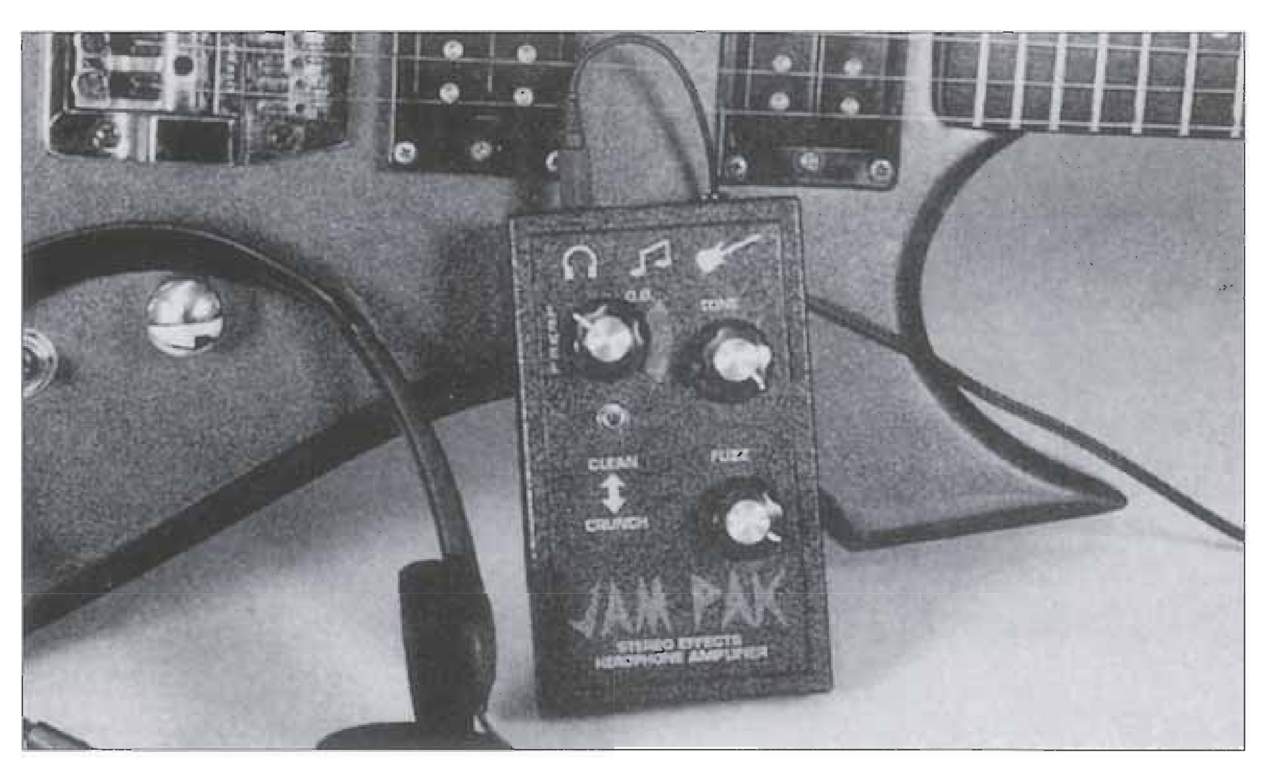
Es posible implementar el circuito colocando los componentes tal y como se indica en la figura 4, pero conviene tener en cuenta lo siguiente: para conseguir que el tamaño de la placa sea lo más pequeño posible se han montado todas las resistencias muy próximas entre sí, por consiguiente, conviene asegurarse de que los terminales de las resistencias no se tocan para evitar que se produzca cualquier cortocircuito. Es importante revisar varias veces la orientación de los circuitos integrados U1-U4 y de los 6 condensadores electrolíticos (C1, C2 y C15-C18) hasta estar completamente seguro de que se han conectado correctamente. También conviene asegurarse de montar los diodos D1 y D2, tal y como se indica en el esquema.

Los circuitos integrados, los jacks, los condensadores y las resistencias fijas se instalan sobre la cara de los componentes; mientras que el interruptor y los potenciómetros se deben colocar sobre la cara de las soldaduras (conviene trabajar con potenciómetros de montaje superficial para evitar tener que emplear cables en las conexiones, lo que dificultaría el montaje del circuito. De todas formas las unidades de montaje superficial se podrían sustituir si fuese preciso). Se puede soldar en

Para tocar la guitarra mientras se escucha una cinta de música, un órgano eléctrico o una batería, se puede recurrir a la entrada auxiliar que se ha implementado con el jack J2. Las resistencias R24 y R25 atenúan la señal que entra a través de J2, los condensadores C13 y C14 la acoplan en alterna, y después se mezcla con la suma y la diferencia a través de R26 y R27. Los condensadores C15 y C17 acoplan en alterna las señales suma y diferencia a los amplificadores de salida U3 y U4.

Los amplificadores de la etapa de salida tienen una ganancia fija de 20, y son capaces de entregar 1/2 vatio a una carga de 8 Ω (si la tensión de alimentación es de 9 V). Los condensadores C16 y C18 eliminan las componentes de alta frecuencia y acoplan la salida al jack de los auriculares (J3).

Pasemos ahora a montar el amplificador.



3.- Este amplificador nos permite practicar con la guitarra sin molestar a nadie.

ambas caras de la placa siempre que sea necesario. Después de instalar todos los componentes, se sueldan unas pinzas para la pila de 9 V, tomando la precaución de colocar correctamente los terminales.

PRUEBAS FINALES Y MODO DE EMPLEO

Tras comprobar que se han montado correctamente todos los componentes, es el momento de empezar a utilizar el dispositivo. Se conecta al jack de entrada J1 una guitarra, un bajo o cualquier otro instrumento de música cuya salida no esté amplificada, y se conectan los auriculares en el jack J3. Conviene tener en cuenta que, al principio, el volumen del sonido que se escuche por los auriculares posiblemente sea muy elevado, por lo que conviene no usarlos todavía.

Se conecta una pila alcalina de 9 V a las pinzas que se soldaron anteriormente. Al llevar el interruptor S1 a la posición ***limpio*** y el control de intensidad (R9) a una situación intermedia, escucharemos el sonido sin distorsión alguna. Si se sube el volumen al máximo, ajustando el potenciómetro R9, el amplificador de salida se saturará, lo que provocará que la salida se oiga ligeramente distorsionada. Quizás ocurra que para escuchar este fenómeno haya que aumentar el volumen de salida de la guitarra.

Cuando el interruptor S1 esté en la posición ***distorsión*** se escuchará un sonido fuertemente distorsionado o un zumbido que se controla ajustando el control ***ganancia***, R6. Con el control del tono (R4) se atenúan o amplifican los sonidos agudos, independientemente del modo (***limpio*** o ***distorsión***) en el que esté funcionando el amplificador.

El efecto estéreo del amplificador se aprecia mejor si se tocan las escalas musicales. Como cada nota tiene una frecuencia distinta el circuito actúa de forma diferente sobre cada sonido. Cuando más se aprecia este efecto es al tocar rápidamente acordes que empleen un amplio margen de frecuencias.

Para probar la entrada auxiliar se recomienda conectar en el jack J2 un ***walkman***, un ***radio-cassette***, una batería o cualquier equipo de sonido. Se trata de una entrada con baja impedancia que se conecta a la salida de los auriculares del equipo de sonido con el que se desee trabajar. Hay que tener cuidado en no conectar algún aparato que esté preparado para una impedancia de entrada elevada porque puede estropearse.

Si se utiliza una pila alcalina, el aparato normalemente funciona varias horas sin interrupción. Como la alimentación se controla con el jack J1, conviene sacar la clavija de la guitarra cuando no se use el amplificador.

Con este aparato se puede tocar la guitarra a cualquier hora del día o de la noche sin molestar a nadie. Y... quién sabe, si con un poco de práctica y un poco de suerte, algún día lleguaremos a ser una auténtica estrella del rock'n'roll.

LISTA DE COMPONENTES (CONTINUACIÓN):

C5, C19, C20: 10 nF
C9-C12: 22 nF
C15, C17: 1µF/35V, electrolítico
C16, C18: 220 µF35V (DC),electrolítico

Componentes adicionales:

J1: jack de 0,6 cm para los auriculares estéreo
J2, J3: jacks de 3,5 mm para los auriculares estéreo
S1: interruptor de palanca en miniatura
B1: pila alcalina de 9 V
Materiales para el circuito impreso, mandos de control para la caja, auriculares estéreo, pila de 9 V, cable, soldador, etc.

FRECUENCIMETRO DE 25 MHZ

POTENCIE LAS PRESTACIONES DE SU TALLER CASERO CON ESTE NUEVO EQUIPO DE MEDIDA.

El nivel tecnológico alcanzado en el campo de la electrónica a lo largo de los últimos 20 años permite el desarrollo de equipos que en un pasado no muy lejano eran prohibitivos para el usuario medio. Un ejemplo claro de esta evolución es el contador de pequeñas dimensiones que a continuación se describe, capaz de contar valores de frecuencia de hasta 25 MHz.

En la figura 1 se muestra el diagrama completo de este circuito cuyas partes fundamentales son: el contador, el acondicionador de señal de entrada, el selector de escala, el circuito de muestreo y el visualizador.

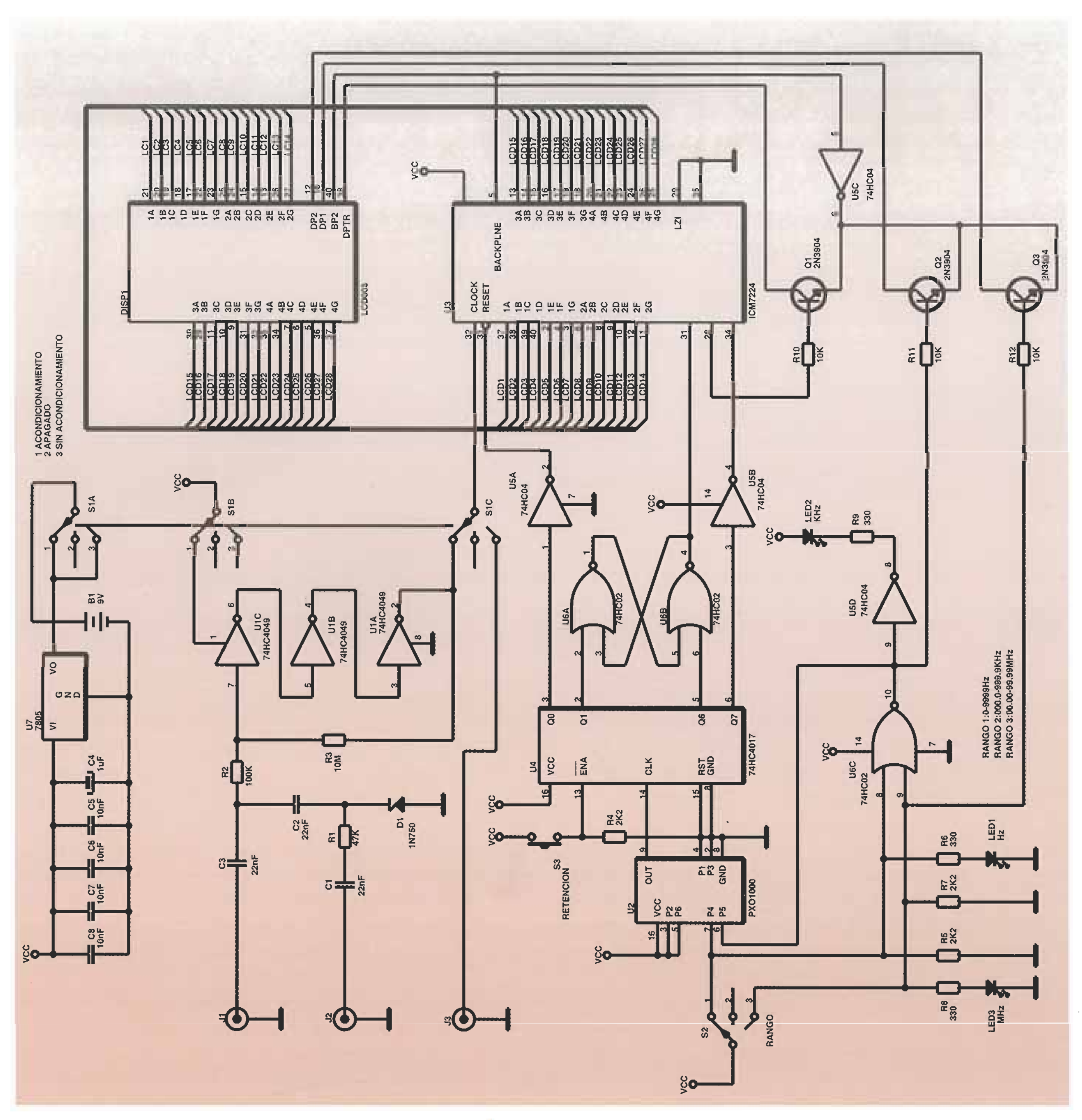
ETAPA CONTADORA

Aunque hoy día ya existen circuitos integrados que son en sí mismos contadores de frecuencia, la mayoría de ellos no sobrepasan los 10 MHz y su precio en el mercado supera en muchos casos el presupuesto dedicado a este proyecto.

Para la creación de este circuito se ha optado por un montaje mucho más convencional, en donde la pieza fundamental es el integrado U3 ICM7224IPL de la casa INTERSIL.

El U3 es una versión mejorada del CMOS 74C945 que puede contar frecuencias de hasta 25 MHz, siendo capaz de gobernar un visualizador de cristal líqui-





1.-Diagrama eléctrico del contador de frecuencias de 25 MHz cuya pieza fundamental es el circuito integrado ICM7224.

do (LCD) de 4 dígitos. Este integrado dispone de una entrada de habilitación/deshabilitación, una entrada de reloj y una de puesta a cero (reset). La entrada de habilitación/deshabilitación controla fundamentalmente la entrada de reloj, por lo que conectando las salidas de los acondicionadores de señal de entrada a la línea de reloj se controla la cuenta desde ésta. La entrada de puesta a cero sirve principalmente para situar a los contadores al inicio de cuenta.

ETAPA DE ACONDICIONAMIENTO DE LA SEÑAL DE ENTRADA

Posiblemente, la etapa de acondicionamiento es una de las áreas más críticas en los contadores de frecuencia, y en donde suelen fallar la mayoría de los diseños caseros. Normalmente el desarrollo de un buen circuito de acondicionamiento suele ser difícil y caro.

Con el objeto de facilitar esta labor, analizamos

los acondicionadores de señal de entrada empleados en un buen número de contadores existentes en el mercado, a fin de adaptarlo a este proyecto. En muchos casos se comprobó que estos circuitos no cumplían con las especificaciones dadas por el propio fabricante o sus características no eran las adecuadas para esta aplicación, y en otros, los circuitos utilizados eran excesivamente caros. También se pudo ver que muchos de estos circuitos suelen estar construidos alrededor de amplificadores operacionales que requieren tensiones positivas y negativas, lo que obliga al uso de fuentes de alimentación dobles; situación que complica y encarece el producto final.

En el caso que nos ocupa, es necesario que el contador tenga capacidad para manejar cualquier forma de onda cuya frecuencia esté comprendida entre 0 y 25 MHz y cuyo nivel varíe en un rango comprendido entre 0 y 25 V. Para ello, el circuito de acondicionamiento debe ser capaz de transformar cualquier tipo de onda de entrada de nivel variable en un tren de pulsos cuadrados de 5 V con tiempos de ascenso y caída muy rápidos.

Es muy probable que muchos de los lectores estén familiarizados con el integrado CMOS 4049, circuito muy utilizado en funciones lógicas o como interfaz entre elementos TTL y CMOS. Lo que no todo el mundo conoce es que este circuito integrado de 16 patillas compuesto por 6 inversores puede emplearse en un circuito lineal, siendo su funcionamiento muy semejante al de un amplificador operacional.

Este integrado posee, dentro de la familia 74H, una versión excepcionalmente flexible, el 74HC4049, que trabajando con una tensión de alimentación de 5 V es capaz de aceptar niveles de entrada de hasta 15 V y señales con frecuencias muy por encima de los 25 MHz, todo ello con un tiempo de retardo de 8 nseg.

Si al utilizar este integrado de manera lineal se eligen los valores adecuados para las resistencias de entrada y realimentación, se puede obtener un alto nivel de ganancia (por ejemplo 100), con lo que se asegura que cualquier pequeño nivel de entrada, por muy insignificante que sea, saturará inmediatamente la salida del integrado produciendo una onda cuadrada limpia apta para el contador ICM7224IPL. Con este sistema se acortan de manera considerable los tiempos de subida y bajada de los pulsos.

Como es típico en la familia 74HC, el nivel lógico alto de salida será siempre igual al nivel de tensión de alimentación empleado.

Los diferentes libros de características consultados, así como la hoja del fabricante indican que la señal mínima de entrada aceptada por el 74HC4049 es de 0 V, si bien en la práctica se ha demostrado que este nivel alcanza perfectamente los -1 V sin que este integrado presente ningún problema.

Aunque en origen el circuito ha sido diseñado para operar con tensiones de entrada de hasta 15 V, es recomendable limitar el nivel de entrada al nivel de alimentación (5 V en este proyecto) para evitar un sobrecalentamiento del integrado.

Tomando en consideración estos 2 últimos puntos, el circuito acondicionador del proyecto deberá poseer un elemento extra capaz de transformar las señales de entrada comprendidas entre -50 V y +50 V en un margen de tensiones que vaya entre -1 V y +5 V.

La solución más directa en este caso es optar por un diodo Zener (1N751 - 5,1 V) que en este circuito en particular va acompañado de una resistencia de 47 KΩ y un condensador de desacoplo de 22 nF, con el propósito de cargar lo menos posible el punto de medida.

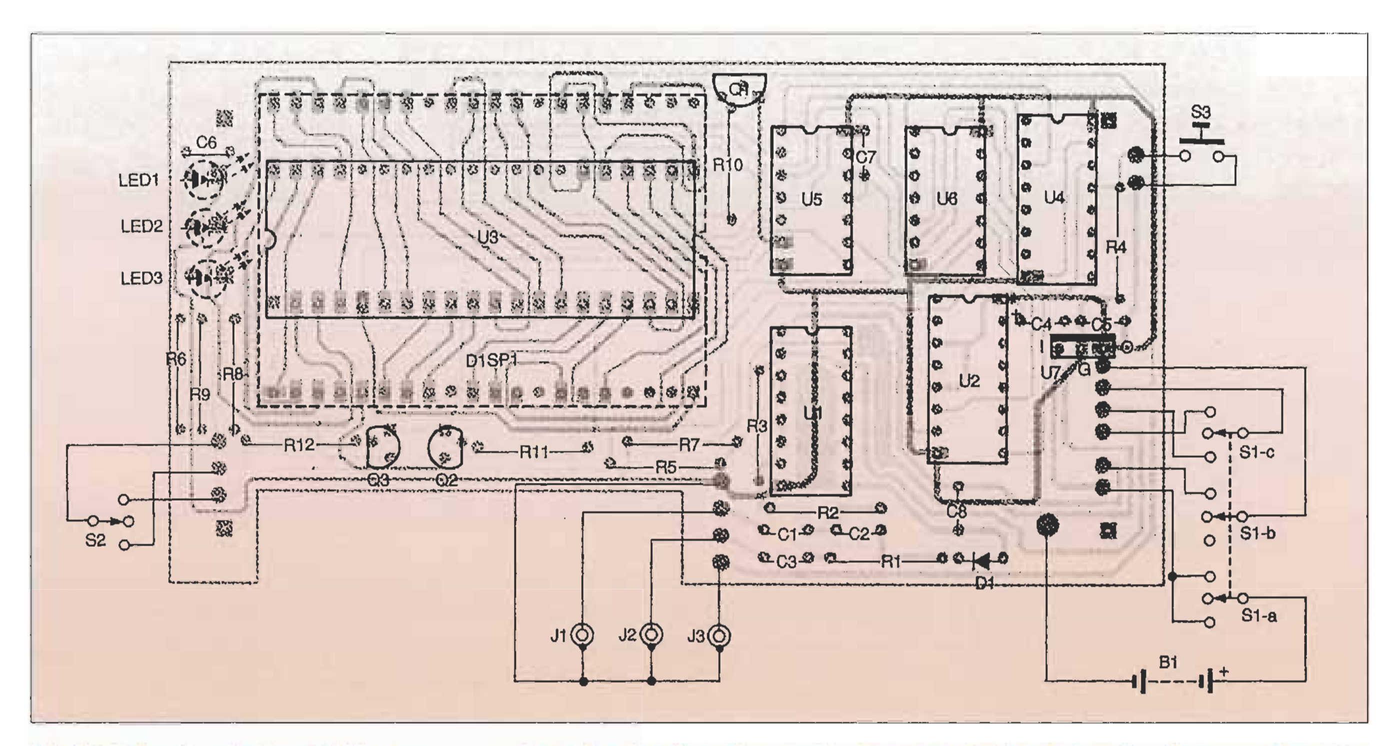
Cuando el desarrollo del circuito viene limitado por un determinado presupuesto, se debe optar por una solución de compromiso.

El circuito elegido en este caso presenta 2 problemas fundamentales, el primero es el tiempo de recuperación del diodo Zener que es relativamente lento y empieza a presentar problemas por encima de los 8 MHz, y el segundo es el exceso de consumo del 74HC404. Por este motivo, se ha optado por proveer al sistema de 3 entradas diferentes, J1, J2 y J3, seleccionadas mediante el conmutador S1.

La entrada J1 (posición 1 del conmutador S1) se usa para las señales que necesitan ser acondicionadas y amplificadas antes de ser traspasadas a U3; como por ejemplo, todas aquellas ondas sinusoidales alternas con una amplitud de hasta 50 V. En este caso, el diodo Zener rechaza todas aquellas señales que están fuera del margen comprendido entre -0,7 V y +5,1 V. La entrada tendrá un funcionamiento aceptable hasta los 8 MHz, dependiendo su comportamiento a partir de ahí de la simetría de la señal de entrada.

La entrada J2 (posición 1 del conmutador S1) se utiliza cuando la señal precisa acondicionarse pero no rectificarse; como por ejemplo, una tensión continua triangular con un nivel comprendido entre 0 V y 15 V. Esta entrada funcionará perfectamente hasta el límite del contador situado a 25 MHz.

La entrada J3 (posición 3 del conmutador S1) se emplea para las señales que no necesitan acon-



2.- Distribución de los distintos componentes sobre la placa de circuito impreso. Tanto el visualizador como los diodos LED van montados sobre la cara de soldaduras. Procure soldar a ambas caras de la placa aquellos componentes que lo requieran.

dicionarse y van directamente a la entrada de reloj del ICM7224. Un claro ejemplo son aquellas señales derivadas de un circuito digital cuyo nivel oscila entre 0 y 5 V. En esta ocasión, el conmutador S1, aparte de conectar la entrada directamente al contador, retira la alimentación del 74HC4049. Debido a que el circuito de acondicionamiento consume alrededor de 100 mA, esta opción permite alargar la vida de la batería considerablemente.

CIRCUITO SELECTOR DE ESCALA

Debido a que este diseño sólo ofrece la posibilidad de visualizar 4 dígitos a la vez, la necesidad de algún elemento que proporcione una escala de medidas es esencial.
Las características de este contador de frecuencias permiten ofrecer 3 márgenes de medida de 0000 a 9999 Hz, de 000.0 a 999.9K Hz y de 00.00 a 99.99 MHz.
Existen 2 modos de obtener estas escalas, la primera consiste en dividir un determinado número de veces la señal de entrada con un contador antes de ser transferida al ICM7224. La segunda estriba en alterar los períodos de tiempo de muestreo del contador.
Para este proyecto en particular, el segundo método resulta ser el más adecuado, sencillo y barato de efectuar, siempre y cuando, desarrollemos un modo de control exacto de los períodos de tiempo de muestreo.

CIRCUITO DE MUESTREO

El término ***contador de frecuencias***, cuando nos referimos a este tipo de equipos, no es el más apropiado ya que en realidad estos circuitos no cuentan frecuencias sino pulsos. La diferencia entre un simple contador y un contador de frecuencias es que este último cuenta el número de pulsos que se generan dentro de un período específico de tiempo.
De manera general se puede entender como contador de frecuencias a aquellos elementos contadores asociados a unos generadores de tiempo que determinan los períodos de cuenta. Es obvio, por lo tanto, que la exactitud de estos equipos depende directamente de la exactitud de estos períodos de cuenta o muestreo.
Para poder generar las 3 escalas del contador es preciso utilizar 3 frecuencias de muestreo diferentes, para ello se recurre al circuito integrado U2, el PXO-1000 de la casa STATEC.
Este integrado de 16 patillas es un generador de frecuencias programables que lleva incorporado

un cristal de 1 MHz asociado a una serie de circuitos lógicos que permiten, dependiendo de la configuración de sus patillas, generar hasta 57 frecuencias diferentes, desde 1 MHz a 0,0083 Hz; también posee un buen coeficiente de estabilidad térmica y no presenta problemas en el arranque, tal como ocurre ocasionalmente en los osciladores a cristal. El consumo medio de este circuito no va más allá de los 700 µA. Existen en el mercado otras versiones compatibles de este integrado, como el SE3102 fabricado por la casa EPSON AMÉRICA.

Para obtener las 3 frecuencias requeridas sólo hay que alterar el nivel lógico de 2 de las patillas del integrado U2 PXO-1000, cuya salida está conectada a la entrada del contador binario U4 74HC4017.

Las salidas de U4, Q1 y Q6, patillas 2 y 5 respectivamente, están conectadas a una báscula RS construida por las puertas NOR U6-a y U6-b, cuya salida alimenta la entrada de habilitación de U3.

La salida Q0, patilla 3 está conectada a la entrada del inversor U5-a encargado de activar o desactivar la puesta a cero de U3 y la salida Q7, patilla 6, está conectada a la entrada del inversor U5-b que se ocupa de controlar la función de almacenamiento de U3. En cada uno de los ciclos y antes del tiempo de muestreo, U4 pone a cero los contadores de U3 para dar sitio a la nueva lectura.

Esta configuración presenta una serie de ventajas, una de ellas es que los períodos de habilitación dependen únicamente de la frecuencia de salida del PXO-1000; frecuencia que es fácilmente controlable como se ha dicho anteriormente, variando los niveles lógicos de sólo 2 patillas. Otra ventaja es la de contar con otras salidas del 74HC4017 para controlar otras funciones del ICM7224; como por ejemplo, la de puesta a cero (reset) y la de almacenamiento (store).

Por último y probablemente, la ventaja más importante es que al contar con una báscula RS se evitan todos aquellos problemas que pudieran producirse por diferentes retardos de propagación.

Al ser iguales los tiempos de subida y bajada de U6-a y U6-b, los tiempos de activación y desactivación de la báscula RS serán también iguales, por lo que los períodos de habilitación de U3 no se ven afectados.

VISUALIZADOR

El contador posee un visualizador de cristal líquido de 4 dígitos gobernado directamente por el ICM7224. Tanto los puntos decimales como el necesario indicador de saturación de cuenta quedan fuera del control de este integrado, por lo que es preciso desarrollarlos dentro del circuito.

El contador U3 genera una onda cuadrada de 150 Hz para el visualizador utilizada como señal de referencia.

Las señales cuadradas que alimentan los distintos elementos de este visualizador apagan o encienden los segmentos dependiendo de que estén en fase o a 180° con esta señal de referencia.

Una manera sencilla de visualizar los puntos decimales es la de emplear la propia señal de referencia invertida, aplicándola y retirándola convenientemente. Desde un punto de vista estrictamente teórico, esta situación no es la más adecuada ya que el apagado de estos puntos debería llevarse a cabo aplicándolo a una señal que estuviera en fase con la señal de referencia, si bien esto conllevaría el empleo de un mayor número de componentes en el circuito.

OTRAS CONSIDERACIONES

Una vez descritas las partes fundamentales que componen este circuito queda por destacar lo siguiente. La selección de escala se lleva a cabo mediante el conmutador de 3 posiciones S2, cuyo cursor esta conectado a la tensión de alimentación, véase figura 1.

Cuando el conmutador está situado en la posición 1, la tensión de alimentación sitúa a un nivel lógico alto la patilla 4 del PXO-1000 a la vez que activa el diodo LED1 encargado de visualizar la indicación Hz. Esto da como resultado que U2 genere una salida de 5 Hz que se traduce en un período de muestreo del ICM7224 de un segundo.

En la posición 2, las resistencias R5 y R7 sitúan las entradas de la puerta NOR U6-d a un nivel lógico bajo, forzando su salida a un nivel lógico alto. Este nivel es transferido a la patilla 6 de U2 y a la entrada del inversor U5-a que polariza al diodo LED2 encargado de la indicación KHz.

En la posición 3 sólo se polariza el diodo LED3 encargado de la indicación MHz, dejando libres las patillas de U2. Esta combinación genera una salida de 50 KHz del PXO-1000, equivalente a un tiempo de muestreo de 0,1 milisegundo.

El ICM7224 posee una salida de acarreo, dispuesta para conexiones en cascada, que se sitúa a un nivel lógico alto cuando la cuenta de este integrado excede de 9999, manteniéndose en este

nivel hasta que la entrada de puesta a cero (reset) se activa.
Aprovechando esta característica podemos desarrollar un indicador de saturación de cuenta.
La mayoría de los visualizadores existentes en el mercado se desarrollan para cumplir con un amplio margen de aplicaciones, como por ejemplo la de servir a un reloj digital, por lo que es muy normal encontrar dentro de ellos más de una indicación, aparte de los puntos y los dígitos.
En este caso particular, el LCD empleado posee en su parte superior izquierda la indicación PM que es la que vamos a utilizar controlada por la línea de acarreo de U3 para indicar el exceso de cuenta.
Por último, hay que destacar un problema que normalmente no se detecta hasta el momento en que se trabaja con el equipo. Cuando se usa la escala de los MHz, el contador comprueba y visualiza la frecuencia 5000 veces por segundo. Si, por ejemplo, el valor de la frecuencia de entrada está situado en algún punto entre 10,15 MHz y 10,16 MHz, el último dígito del visualizador es algunas veces 5 y otras veces 6 debido a la lenta recuperación del LCD, unido a la persistencia del ojo humano. El efecto percibido es una mezcla entre 5 y 6, similar a un 8 al que le falta un segmento. Para esta situación y para aquéllas en las cuales se quiera retener un valor de frecuencia transitorio muy rápido, se ha dispuesto de un accesorio de retención de datos accionado por el interruptor pulsador S3. Este pulsador, normalmente abierto, está conectado a la línea de habilitación de U4, y al activarse deshabilita la entrada de reloj del integrado, interrumpiendo su funcionamiento cíclico.
Uno de los problemas que presenta esta solución es la posibilidad de generar una indicación de saturación de cuenta inexacta cuando S3 se presiona durante el período de muestreo (50 por ciento de posibilidades).

CONSTRUCCIÓN DEL CIRCUITO

Una de las premisas a la hora de diseñar este circuito era la de que fuera portátil, por lo que todo él ha sido desarrollado sobre una placa de circuito impreso a doble cara de pequeñas dimensiones (11,5 x 6 cm). En la figura 2 se muestra el perfil del circuito en la cara de soldaduras, y en la figura 3 el perfil en la cara de compo-

nentes, ambos a escala 1:1.
Inicie la instalación de los distintos componentes sobre la placa, tal como se muestra en la figura 4, empezando por resistencias y condensadores, zócalos de circuito integrado (elija unos que permitan soldarse a ambas caras), diodos, transistores y demás elementos del circuito, dejando para el final la conexión de los integrados. Respete en todo momento la correcta orientación y polaridad de aquellos elementos que lo requieran. Instale todos los terminales, como los de masa, alimentación, etc., en la cara de componentes.
Procure no aplicar demasiado calor al soldar ni un exceso de Estaño que pudiera producir puentes no deseados entre las pistas del circuito impreso. Recuerde que al tratarse de un circuito construido sobre 2 caras, muchos de los componentes deberán ir soldados a ambas. Una vez finalizada la instalación, compruebe cuidadosamente el circuito antes de introducirlo en la caja.
Mecanice la caja practicando una abertura en su parte frontal para el visualizador y taladrando los agujeros necesarios para fijar la placa de circuito impreso e instalar los 3 interruptores, los 3 conectores del tipo BNC, los 3 diodos de indicación LED y el clip de batería.
Efectúe las conexiones pertinentes entre la placa y los distintos elementos con cable flexible multiconductor.
Por último, rotule los distintos mandos e indicaciones del equipo empleando letras transferibles protegiéndolas con un poco de barniz transparente.

LISTA DE COMPONENTES:

Semiconductores:
U1: 74HC4049 séxtuple inversor CMOS de alta velocidad
U2: PXO-1000/SE3102 generador de frecuencias programable
U3: ICM7224IPL contador
U4: 74HC4017 contador a décadas CMOS de alta velocidad
U5: 74HC04 séxtuple inversor CMOS de alta velocidad
U6: 74HC02 cuádruple puerta NO-O de 2 entradas
U7: LM7805 regulador de tensión de 5 V
DISP1:LCD003 visualizador de cristal líquido de 4 dígitos
Q1, Q2, Q3: 2N3904 transistor NPN
D1: 1N750 diodo Zener de 5,1 V
LED1, LED2, LED3: diodos LED de 20 mA

Resistencias:
(Todas las resistencias son de 1/8 W, 5 por ciento)
R1: 47 KΩ
R2: 100 KΩ
R3: 10 MΩ
R4, R5, R7: 2,2 KΩ
R6, R8, R9: 33 0Ω
R10, R11, R12: 10 KΩ

Condensadores:
C1, C2, C3: 22 nF Mylar C4,: 1 µf Tántalo
C5, C6, C7, C8: 10 nF disco cerámico

Otros componentes:
S1: conmutador de 3 circuitos, 3 posiciones
S2: conmutador de 1 circuito, 3 posiciones
S3: interruptor pulsador normalmente abierto
J1, J2, J3: conector hembra BNC para montaje sobre superficie
B1: batería de 9 V
Zócalos de circuito integrado, placa de circuito impreso, caja metálica, clip y enchufe de batería de 9 V, cables, Estaño, tornillos, separadores, letras transferibles, barniz transparente, etc.

UTILIZACIÓN DEL CONTADOR DE FRECUENCIAS

Si bien el manejo y la utilización de este contador de frecuencias es sencillo, existen algunos factores en los que conviene hacer un especial hincapié, como es la selección de la entrada apropiada. Aunque el ICM7224 posee circuitos de protección, pueden llegar a no ser suficientes si la magnitud de la señal de entrada sobrepasa el máximo permitido. En caso de dudas sobre el tipo de señal a comprobar, es recomendable utilizar siempre la entrada J1. Recuerde que la entrada J3 es únicamente válida para medir en aquellos circuitos cuyas tensiones de trabajo no sobrepasen los 5 V, como es el caso de la tecnología TTL o CMOS (a 5 V).
Aunque este prototipo sólo está capacitado para visualizar 4 dígitos, se puede llegar a obtener un nivel de precisión de hasta 8 dígitos jugando con el selector de escalas. Consideremos, por ejemplo, que la frecuencia medida por el equipo es de 10,018763 MHz, en la escala MHz la lectura obtenida será 10,01; si cambiamos a la escala Hz, la lectura será 8763 con el indicador de saturación de cuenta activado. Uniendo ambas lecturas tendremos el valor total de la frecuencia de entrada.

PUERTO I/O PARA PCW 8256/512

CON ESTE PUERTO DE ENTRADA SALIDA DE 8 BITS, LOS PROPIETARIOS DE ESTE VENERABLE ORDENADOR PODRÁN MANEJAR UNA GRAN VARIEDAD DE ELEMENTOS EXTERNOS.

La capacidad de poder controlar elementos utilizando un ordenador es, probablemente hoy día, uno de los aspectos más interesantes de esta nueva tecnología. Aunque estos sistemas tienen su mayor expresión en la industria, la técnica seguida no es compleja, pudiendo ser emulada por cualquier ordenador casero. Para aquellos que posean un AMSTRAD PCW 8256/512, este objetivo es fácil de conseguir empleando un puerto paralelo de entrada/salida de 8 bits como el que se desarrolla a continuación.

ENTRADAS Y SALIDAS DEL AMSTRAD

El elemento fundamental de este ordenador es el microprocesador Z80. La mayoría de las entradas y salidas de este integrado están disponibles en un conector de 50 patillas situado en la parte posterior del ordenador.
En la figura 1 se muestra la disposición de cada una de las patillas de este conector con la asignación de señal correspondiente.
El Z80 posee espacios separados de direccionamiento para las funciones de entrada/salida y memoria. Las señales /IOREQ y /MEMRQ definen el registro al cual la CPU quiere acceder, ya sea de entrada/salida o de memoria. Las señales /WR (escritura) y /RD (lectura) determinan la acción a llevar a cabo en ese registro, ya sea escribir o leer. Todas estas señales se sitúan a un nivel lógico bajo al ser activadas.
El Z80 es capaz de direccionar 65.536 puertos, si bien sólo se utilizan los comprendidos entre el 0 y el 255. Muchos de estos puertos los usa internamente el ordenador, tal como se observa en la tabla de la figura 2. Si se desea añadir un nuevo elemento de entrada/salida, se debe seleccionar para ello un puerto que no esté en uso. Para llevar a cabo este proyecto se eligió el puerto 160 (A0 en hexadecimal).

DESCRIPCIÓN DEL CIRCUITO

La figura 3 presenta el diagrama del puerto de entrada/salida de 8 bits.

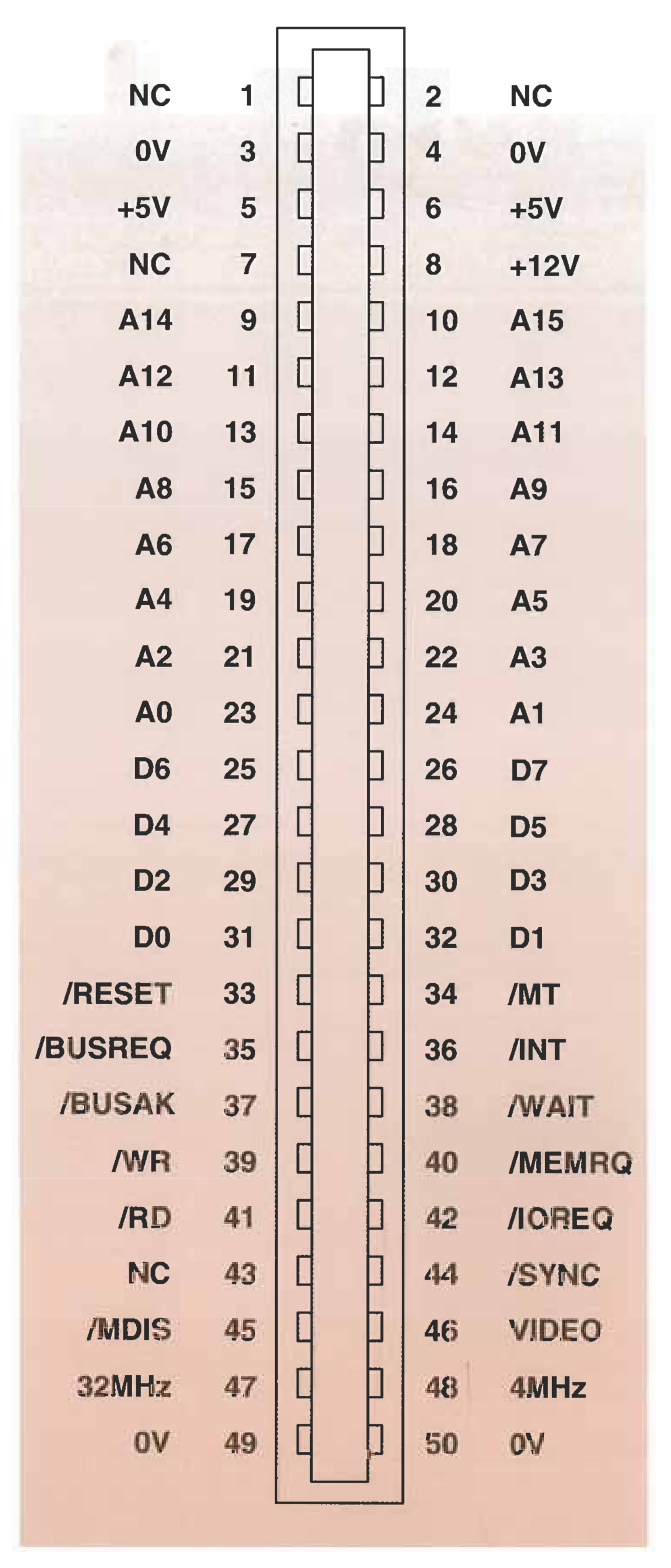
Cuando el Z80 quiere acceder al puerto 160, sitúa la línea de la señal /IO-REQ a un nivel lógico bajo y envía, a través de las líneas de direccionamiento comprendidas entre A0 y A7, el siguiente código binario: 10100000. Al llegar el código al comparador IC1, éste lo comprueba con el preestablecido, situando su patilla 19 a un nivel lógico bajo, habilitando las puertas NOR IC2-a e IC2-b.

La duración de un byte de información enviado a través del bus de datos no supera una fracción de segundo, por lo que es necesario almacenarlo.

El circuito integrado IC3 es una báscula octal de tipo D. Cuando la señal /WR y la patilla 19 de IC1 se sitúan a un nivel lógico bajo, la salida de la puerta IC1-a alcanza un nivel lógico alto. El flanco ascendente de esta señal sobre la entrada de reloj de IC3, patilla 11, permite que la información presente en el bus del AMSTRAD (D0 a D7), patillas 25 a 31 del conector, quede almacenada en IC3.

Para aislar al bus de datos de las señales presentes en la entrada del puerto de entrada/salida se utiliza el separador en lógica de 3 estados IC4. Este integrado ha sido desarrollado para poder operar de manera bidireccional, si bien, en este caso, ha sido configurado para trabajar en un único sentido. El factor que decidió su elección fue el de poseer una asignación de patillas similar a la de un bus de datos, hecho que simplifica de manera ostensible la realización del circuito impreso.

Cuando la información existente en el puerto va a ser leída por la CPU, la señal /RD y la patilla 19 de IC1 se sitúan a un nivel lógico bajo, conmutando la salida de IC2-b a un nivel lógico alto que fuerza la salida de IC2-c a un nivel lógico bajo. Esta transición de nivel alto a nivel bajo de la salida de IC2-c, patilla 10, habilita el integrado IC4 para que sitúe en el bus de datos las señales presentes en la entrada del puerto.



2.- Distribución y asignación de señal de las patillas del conector de salida del AMSTRAD PCW 8256/512.

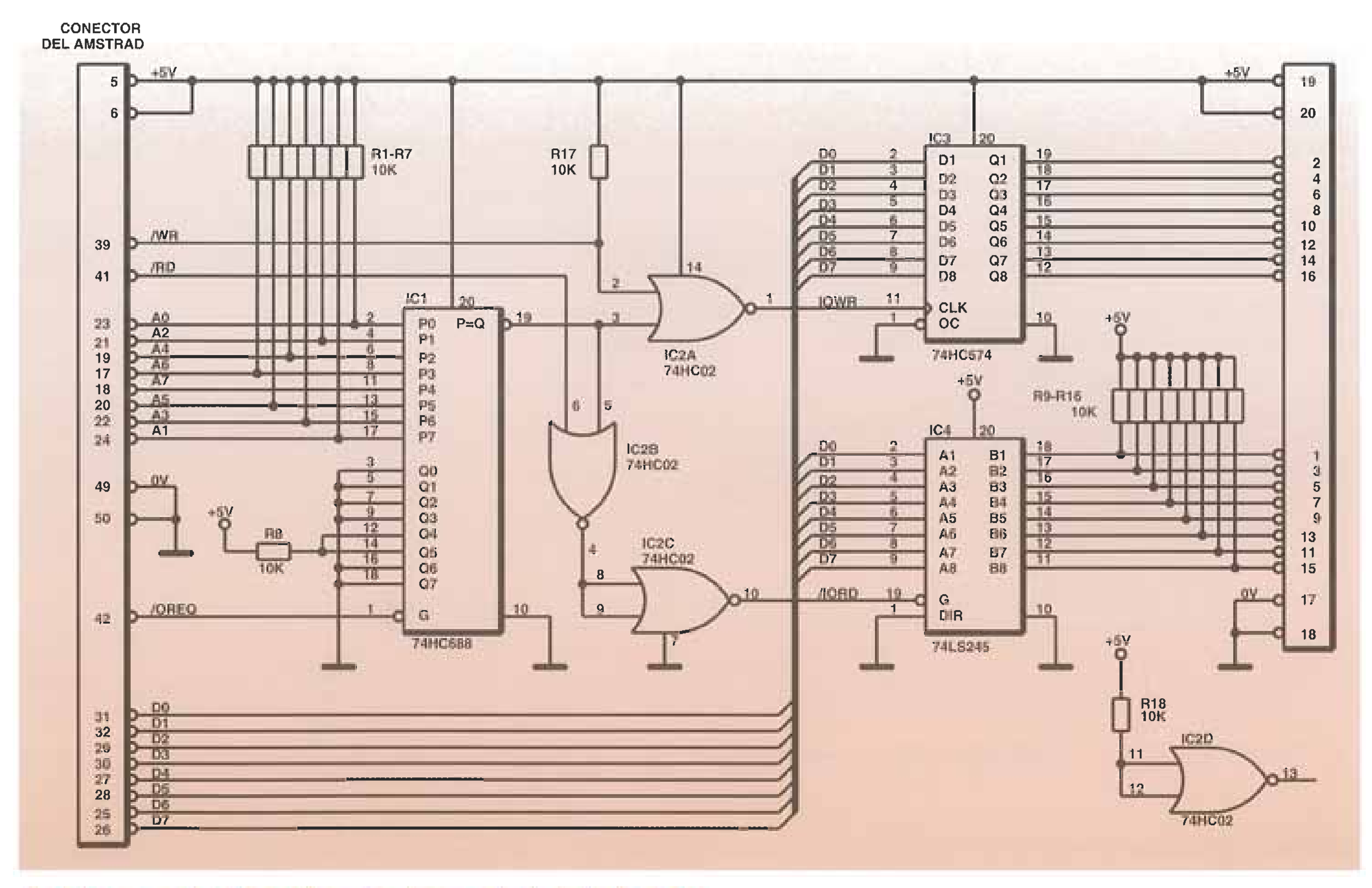
CONSTRUCCIÓN DEL CIRCUITO

En la figura 7 se muestra el perfil del circuito impreso y la disposición de los distintos componentes sobre la placa.
Si se utiliza este circuito impreso, el montaje resulta muy sencillo.
Empiece la construcción instalando los componentes pasivos, teniendo cuidado de respetar la polaridad de los condensadores electrolíticos. A continuación, monte los zócalos de los integrados IC1, IC2, IC3 y IC4 dejando la instalación de estos circuitos para el final. Recuerde al manipularlos que todos aquellos que empiezan por 74H son elementos CMOS susceptibles de ser dañados por descargas electrostáticas. Por último, instale el conector de 50 patillas.
Ponga durante el montaje una especial atención al soldar para no generar puentes con restos de Estaño entre las pistas del circuito impreso.

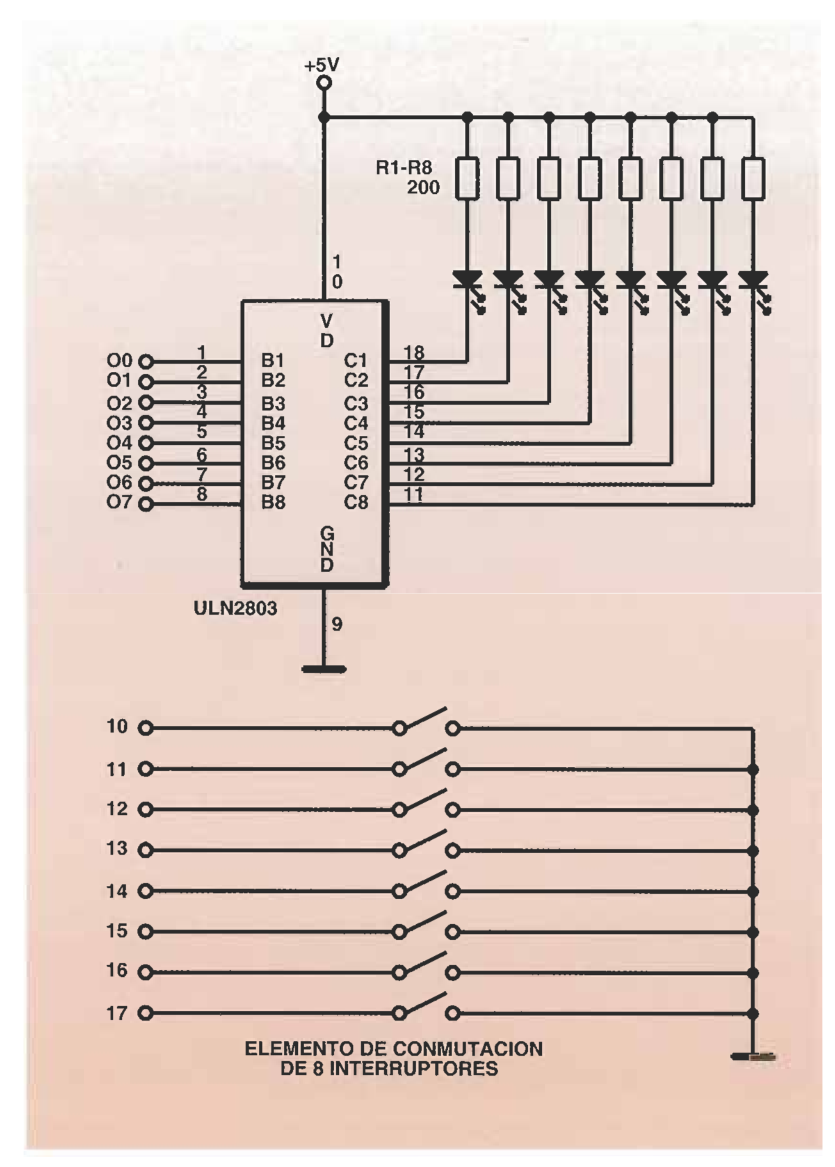
PUERTO	ASIGNACION
0 - 127	DISC CONTROLLER
128 - 223	UNUSED
224 - 231	RESERVED
232 - 239	UNUSED
240 - 243	BANK SWITCHING
244	INTERRUPT COUNTER
245 - 246	SETS ROLLER RAMADDRESS
247	SCREEN CONTROL
248	PRINTER CONTROL
252 - 253	PRINTER CONTROL
254 - 255	PROBABLY UNUSED

2.- Asignación de señal de los puertos.

A la hora de conectar la unidad, procure no elegir un cable cuya longitud supere los 50 centíme-



3.- Diagrama eléctrico del puerto de entrada/salida de 8 bits.



4.- Circuito de comprobación.

Para generar en BASIC señales de entrada/salida se recurrirá a las órdenes OUT 160, (valor) para la salida, INP(160) para la entrada, por ejemplo A=INP(160).

APLICACIONES DEL CIRCUITO

Las aplicaciones de este circuito cubren una extensa variedad de elementos, como relés de gobierno, motores, indicadores, sensores de luz o temperatura, etc. Bajo estas líneas se apuntan algunas ideas.
Tenga en cuenta que la fuente de alimentación interna del AMSTRAD se utiliza para alimentar este interfaz. El manual técnico de este ordenador no facilita información referente a la corriente suministrada por esta fuente, por lo que será necesaria la mediación de una fuente externa de 5V para alimentar los objetos a controlar, especialmente motores y relés. Para ello se requiere conectar la línea de masa de la fuente del AMSTRAD a la línea de masa de la fuente exterior. Si se necesita el empleo de interruptores en las entradas del puerto, es preciso emplear un sistema antirrebote, ya sea en hardware, como el circuito que se muestra en la figura 5-a, o en software, siguiendo el siguiente planteamiento:
Orden de leer la entrada 2 veces (en ***assembler*** deberá introducirse un retardo entre lectura y lectura).
Comparar las 2 lecturas.
Si son diferentes es que se han producido rebotes en el contacto del interruptor.
Seguir leyendo la entrada hasta que 2 valores leídos sean iguales.
Si se necesita que el programa en BASIC actúe de manera rápida, es recomendable utilizar la vía del hardware para solucionar este problema.
Si se quiere comprobar algún bit de entrada de manera individual, es preciso ejecutar una función "Y" entre el bit elegido y la combinación de entrada. Tomemos, por ejemplo la comprobación

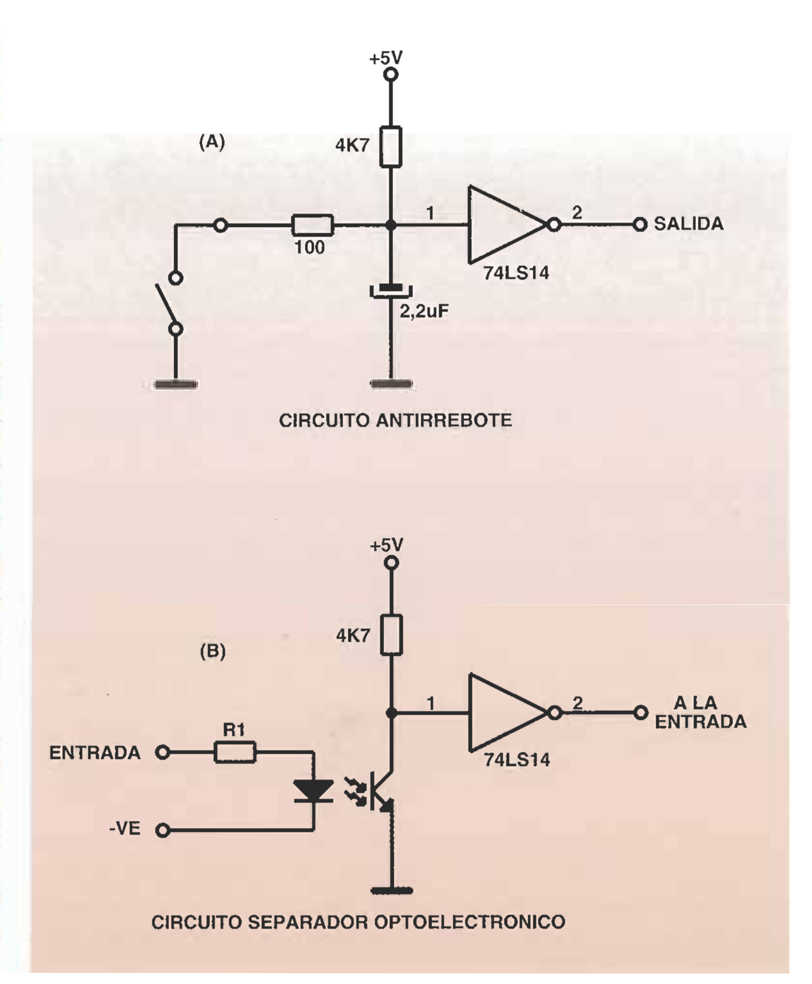
tros ya que ello produciría un funcionamiento errático del sistema.

COMPROBACIÓN Y USO DEL CIRCUITO

Conecte el puerto al conector del AMSTRAD y encienda el ordenador. Si éste no funciona o presenta un comportamiento extraño, apague inmediatamente el equipo y compruebe la existencia de cualquier anomalía en la placa.
Si el ordenador tiene cargado el CP/M, arranque el programa BASIC y teclee a continuación: LISTING 1.
En la figura 4 se ilustra el diagrama de un circuito de comprobación. Cuando se ejecuta la orden LISTING 1, la conmutación de sus interruptores apagarán o encenderán los correspondiente diodos LED.

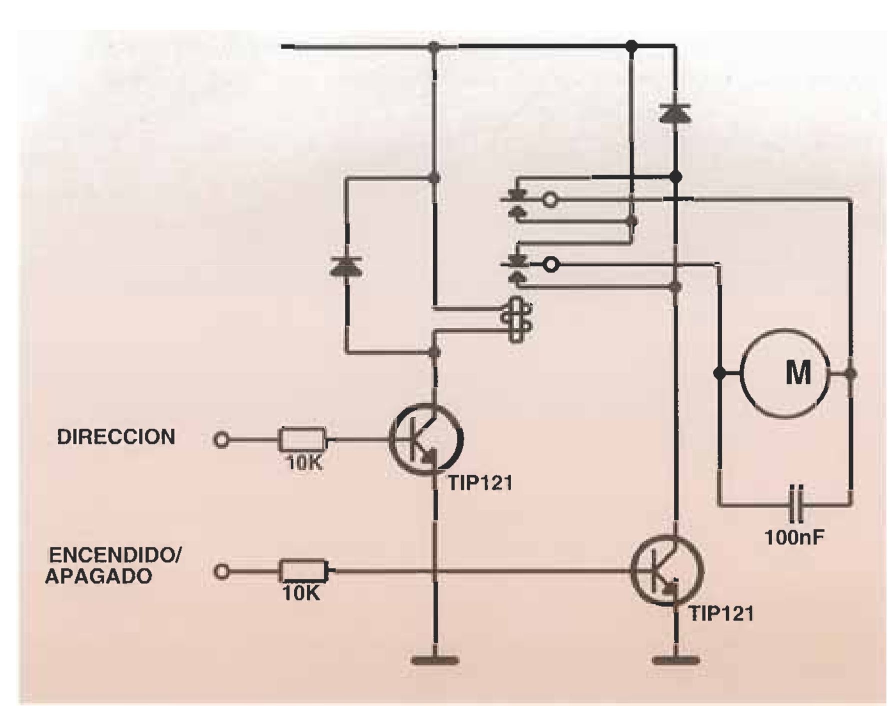
LISTA DE COMPONENTES DEL PUERTO DE ENTRADA/SALIDA DE 8 BITS:

Resistencias:
R1 - R18: 10 KΩ
Condensadores:
C1: 0,1 µF
C2: 10 µF/16 V tántalo
Semiconductores:
IC1: 74HC688
IC2: 74HC02
IC3: 74HC574
IC4 : 74LS245
Otros Componentes:
Placa de circuito impreso, conectores para circuito impreso de 50 patillas y 20 patillas, zócalos de circuito integrado, cable, Estaño, tornillos, tuercas, etc.



5.- Circuito antirrebote.. Circuito separador optoelectrónico.

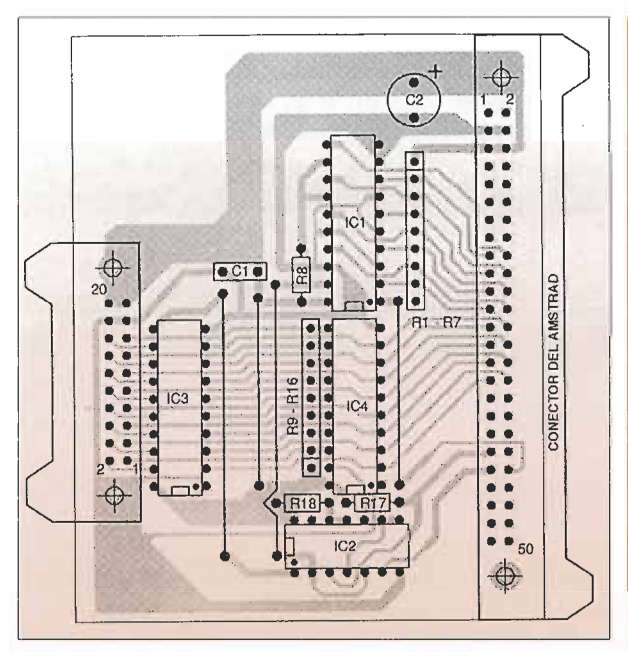
del estado lógico del bit 3, para ello es necesario enlazar este bit con el bit 4 (00000100) en una función "Y" cuya resultante será 0, si el bit 3 está a un nivel bajo, y 4 si no lo está.
Las entradas pueden aislarse de las salidas con circuitos de acoplamiento óptico como el que se recoge en la figura 5-b. En esta figura se muestra un circuito básico en el que los valores de los componentes dependerán de la aplicación y tipo del acoplador empleado.
En la figura 6 se observa el circuito de gobierno de un motor al que seguramente le encontraremos un sinfín de aplicaciones, pudiendo ser modificado a gusto del usuario con el objeto de adaptarlo a las necesidades requeridas; como por ejemplo, el acoplamiento de un sistema de codificación óptica que determine el movimiento y la velocidad del motor.



6.- Circuito de gobierno de un motor.

UTILIZACIÓN DEL CIRCUITO EN OTROS SISTEMAS BASADOS EN EL Z80

Aunque originariamente este circuito ha sido diseñado para trabajar con el AMSTRAD PCW 8256/512, puede conectarse fácilmente a otros equipos que trabajen con el Z80, siempre y cuando se realicen de manera apropiada las conexiones de las líneas de datos, de direccionamiento y de control. El acceso a la tarjeta de entrada/salida se efectúa dirigiéndose al puerto 160. En el caso de necesitar más de una tarjeta, se les podrá adjudicar otros puertos, cambiando la combinación fija de las entradas "Q" del comparador IC1; por ejemplo, la patilla 18 de IC1 deberá estar situada a un nivel lógico alto en el caso de utilizar el puerto 161.



7.- Perfil del circuito impreso y disposición de los distintos componentes sobre la placa.

Lista de Componentes del Circuito de Comprobación:

Resistencias:
R1 - R8: 200 Ω

Semiconductores:
IC1: ULN2803
LED1 - LED8: diodo luminiscente LED de color rojo

Otros componentes:
SW1 - SW8: interruptor normalmente abierto

Lista de Componentes del Circuito antirrebote:

Resistencias:
R1: 100 Ω
R2: 4,7 KΩ

Condensadores:
C1: 2,2 µF electrolítico

Semiconductores:
IC1 = 74LS14

Lista de Componentes del Circuito de Acoplamiento Óptico:I

Resistencias:
R1: a determinar
R2: 4,7 KΩ

Semiconductores:
IC1: 74LS14

Otros componentes:
Acoplador optoelectrónico a determinar dependiendo de las características del sistema.

SISTEMA DE ALARMA MULTIFUNCION

PROTEJA CON ESTE SIMPLE PERO EFECTIVO CIRCUITO DE ALARMA AQUELLAS PROPIEDADES SITUADAS FUERA DEL SISTEMA DE SEGURIDAD DE SU HOGAR, COMO SU GARAJE, LA CASETA DE HERRAMIENTAS DEL JARDÍN, ETC.

A lo largo de estas últimas décadas hemos sido testigos de un aumento desproporcionado del precio de la mano de obra para cualquier tipo de reparación casera, unido a una pérdida gradual de la calidad profesional de muchos operarios. Esto ha dado como resultado una generación de propietarios autosuficientes que tienen su centro de operaciones en el garaje de la casa o en algunos casos, en una pequeña caseta del jardín.

El número de elementos almacenados en estos lugares a lo largo de los años suele alcanzar un valor considerable, sobre todo si tiene que volver a comprarlos al precio de hoy día.

Con el circuito que aquí se describe protegerá este tipo de propiedades, dejando siempre claro que esta clase de alarmas, como la mayoría de las existentes en el mercado, no evita la entrada del intruso, circunscribiendo su acción a un simple efecto disuasorio.

En la figura 1 se muestra el diagrama eléctrico de este sistema de alarma multifuncional cuyo circuito es capaz de detectar, de manera opcional; vibraciones, presencia de luz y movimiento de puertas y ventanas.

DESCRIPCIÓN DEL CIRCUITO

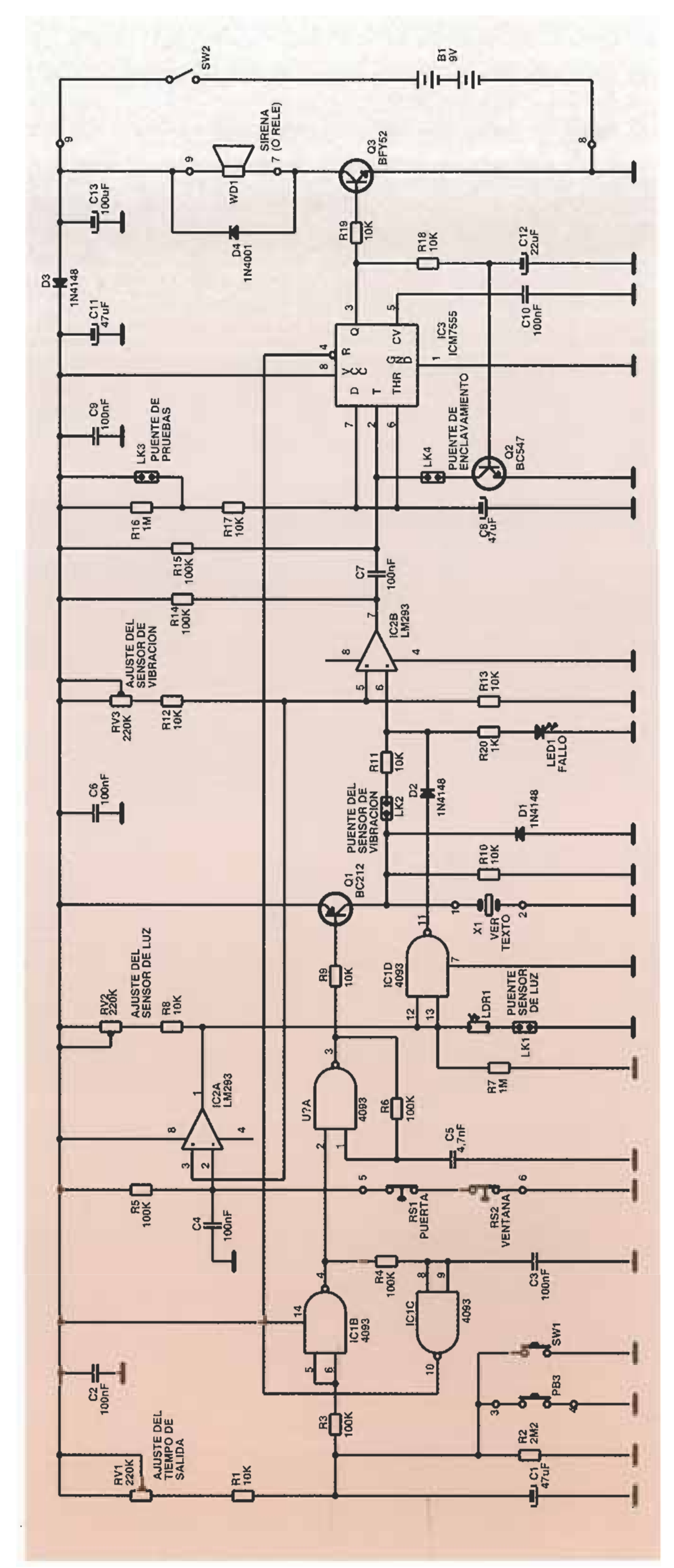
Las partes fundamentales que componen este sistema son: el temporizador de salida, el circuito sensor de puertas y ventanas, el circuito detector de luz y el circuito detector de vibración. La versatilidad de este diseño proporciona una gran variedad de posibles aplicaciones, siendo necesario, antes de iniciar su construcción, determinar de antemano cuál de ellas se va a utilizar, debido a la interacción de una gran parte de estos circuitos.

CIRCUITO TEMPORIZADOR DE SALIDA

El temporizador de salida y el circuito de control del zumbador que lleva asociado están construidos alrededor de las puertas Schmitt NAND IC1-a e IC1-c (CD4093B), del transistor Q1 (BC212) y del transductor piezoeléctrico X1.

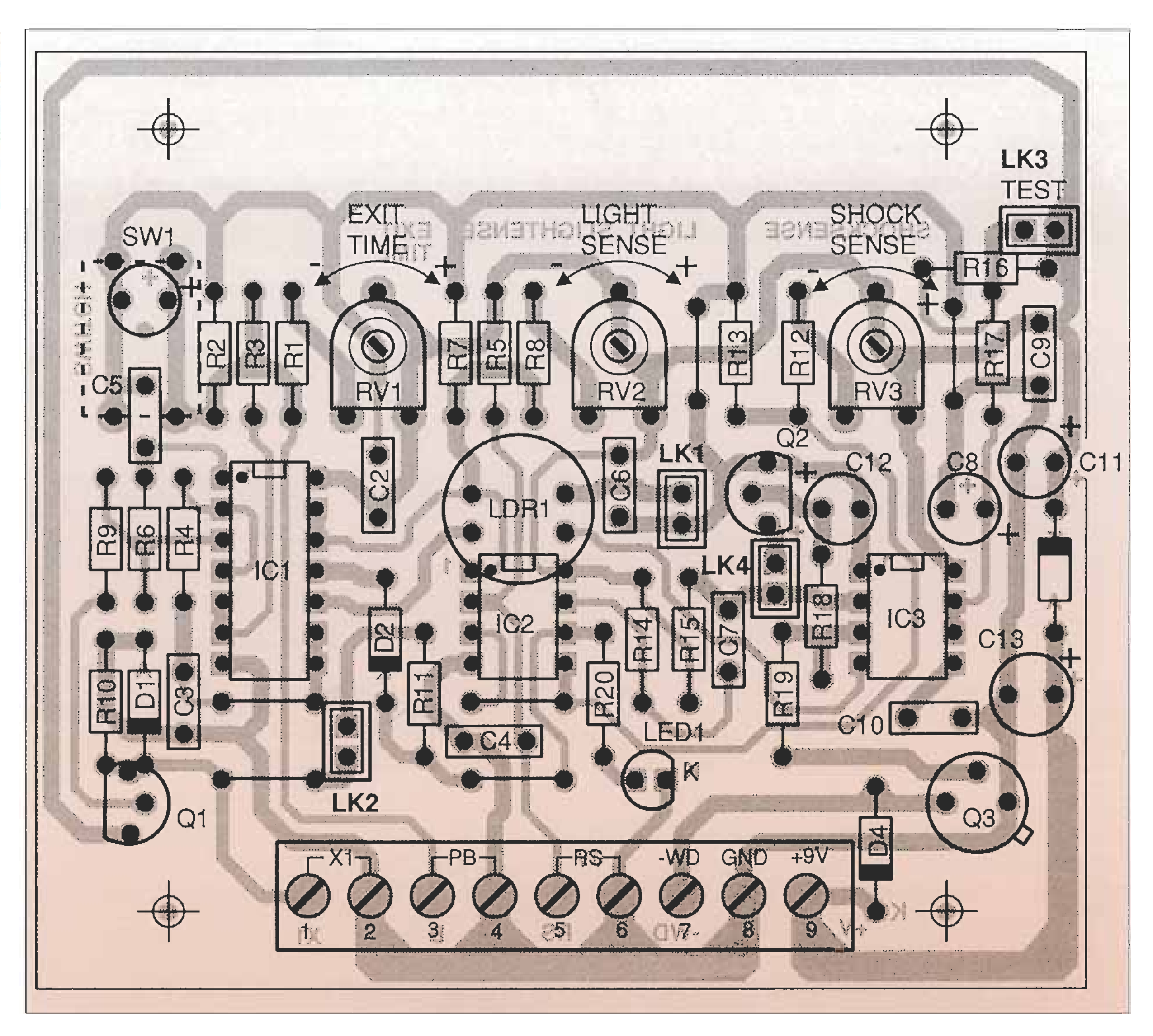
Al cerrarse el interruptor de alimentación SW2, el condensador C1 se cargará lentamente a través de la resistencia R1 y el potenciómetro RV1 hasta alcan-

zar un potencial cercano al nivel de tensión de alimentación. El terminal positivo de este condensador está conectado por medio de la resistencia R3 de 100 KΩ a la entrada (patillas 5 y 6) de la puerta Schmitt NAND IC1-a configurada como un inversor que mantendrá su salida (patilla 4) a un nivel lógico alto hasta que C1 alcance un nivel de tensión de carga equivalente al 75% de la tensión de alimentación.
Este nivel lógico alto de salida de IC1-a habilitará el circuito oscilador construido con la puerta IC1-c, el condensador C5 y la resistencia R6. Hay que hacer constar que este tipo de montaje sólo es posible con elementos de características Schmitt, en donde se puede formar un oscilador configurando una puerta de la manera que se muestra en el diagrama de la figura 1, no siendo posible obtener el mismo resultado con puertas NAND normales.
La salida en onda cuadrada de este oscilador, puerta IC1-c patilla 3, es conducida a través de la resistencia R9 de 10 KΩ a la base del transistor Q1 que está configurado en emisor común y opera como un interruptor, activando y desactivado la señal de gobierno del transductor piezoeléctrico X1.
Debido a que, en continua, X1 presenta una resistencia infinita, la corriente de colector tiene que circular a través de la resistencia R10 de 10 KΩ.
Hay que resaltar que en otras circunstancias X1, podría gobernarse directamente desde la salida de algún elemento CMOS, como IC1, pero tal aplicación no es posible debido a la doble función que desempeña en este diseño.
Durante el tiempo de activación del zumbador de salida, los pulsos del transistor Q1, a través de la resistencia R11 de 10 KΩ, harán lucir al diodo LED1 de manera amortiguada. Este comportamiento ha sido desarrollado a propósito con el objeto de obtener del diodo 2 indicaciones diferentes: un encendido brillante indicará un fallo del sistema, mientras que un encendido tenue indicará que el tiempo de salida está activado. Esta última función se pierde si el contacto LK2 se encuentra abierto.
Cuando la tensión a la entrada del inversor IC1-a (patillas 5 y 6) alcanza 2X3 de la tensión de alimentación, la salida del mismo (patilla 4) se sitúa a un nivel lógico bajo, interrumpiendo las oscilaciones de la puerta IC1-c cuya salida se situará a un nivel lógico alto polarizando al corte al transistor Q1 que desactivará el transductor X1.
El tiempo de salida que proporciona el sistema es igual al tiempo de carga del condensador C1 cuya corriente viene determinada por el potenciómetro RV1 que, con los valores existentes en el circuito ofrece un margen de tiempo entre 1 y 20 segundos.
La mayoría de los sistemas de seguridad domésti-



1.- Diagrama eléctrico del sistema de alarma multifunción.

2.- Distribución de los componentes sobre la placa de circuito impreso.



cos lleva incorporado un temporizador de entrada que activa un zumbador de bajo volumen tan pronto como la puerta de entrada se abre. En este caso tan particular, este tipo de indicación no tiene sentido ya que se supone que la alarma va a estar situada en algún lugar apartado de la casa en donde la activación de un zumbador de estas características sólo serviría para descubrir la existencia de la misma, dándole al intruso la posibilidad de poder anularla. Por esta razón, el sistema carece de un temporizador de entrada.

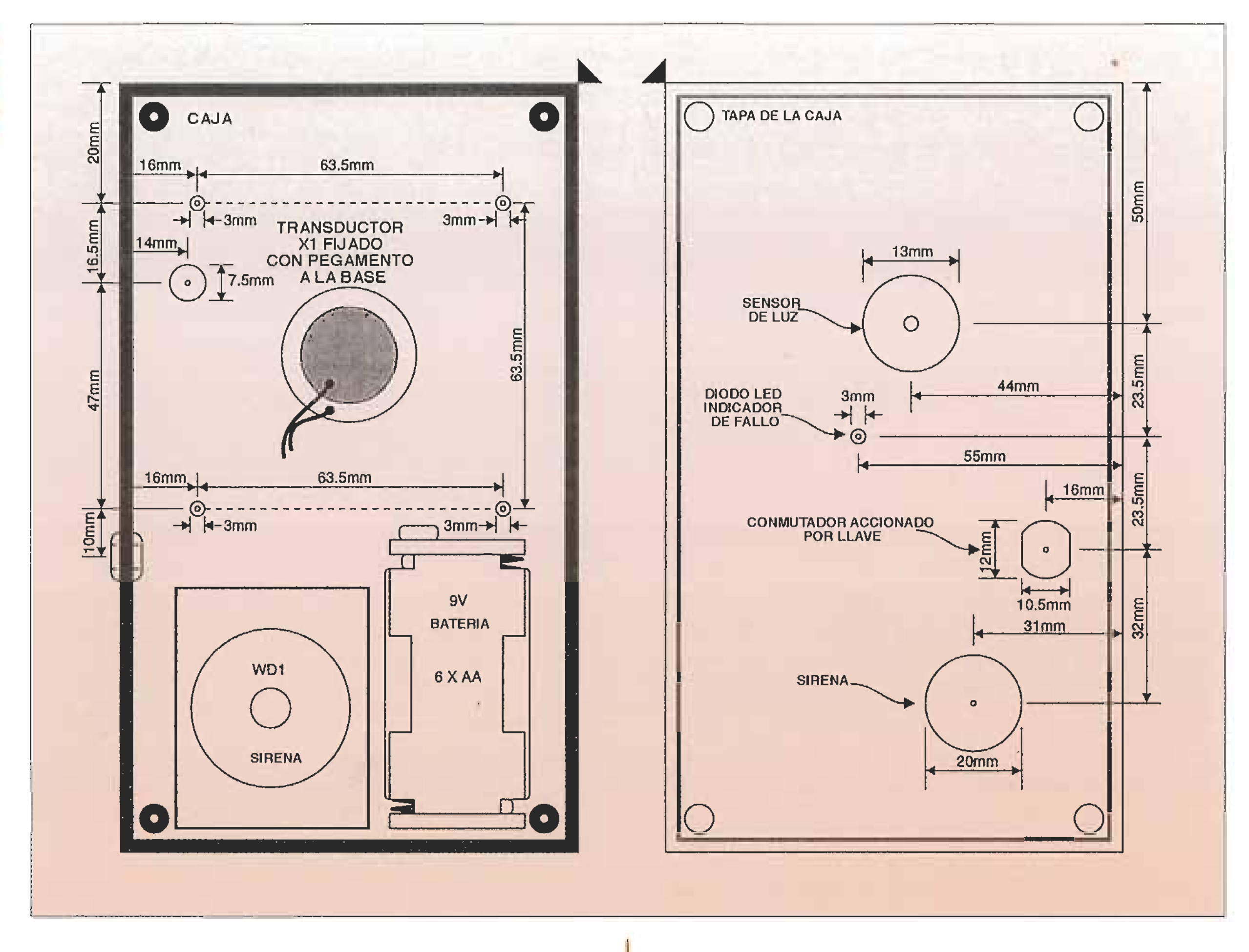
Para compensarlo se ha dispuesto de un pequeño interruptor pulsador SW1, cuya existencia y ubicación únicamente el propietario conoce y al que, por ejemplo, se puede acceder a través de un taladro en la pared, difícil de localizar a simple vista. Al presionar este pulsador, se activa el temporizador de salida, desactivándose la alarma el tiempo suficiente para entrar y poder desconectar el sistema mediante el interruptor accionado por llave SW2. Si el lugar en donde se quiere instalar este pulsador no presenta las condiciones necesarias, es posible trasladarlo a un emplazamiento más remoto sin que por ello se vea afectado el circuito. También cabe la posibilidad de omitirlo y dejar que la alarma se dispare cada vez que entremos en el lugar protegido; lo que, por otro lado, es un modo eficiente de comprobar periódicamente el perfecto funcionamiento de la misma.

CIRCUITO SENSOR DE PUERTAS Y VENTANAS

La detección del movimiento de las puertas y ventanas se lleva a cabo mediante relés del tipo Reed. Estos elementos están formados por 2 lengüetas, situadas normalmente dentro de una cápsula de vidrio, que entran en contacto al sentir la presencia del campo magnético de un imán, cerrando el circuito al que están conectadas. Aunque en este proyecto sólo se han utilizado 2

de ellos (RS1 y RS2), se pueden conectar en serie tantos como se quieran.
La instalación de estos relés es muy sencilla: la burbuja con los contactos va fijada en el marco y el imán en la hoja de la puerta o ventana. El movimiento de éstas alejará el imán del relé produciéndose la apertura de sus contactos.
El circuito integrado IC2 (LM393N) es un doble comparador de tensión de bajo consumo con salidas en colector abierto.
El comparador IC2-a actúa simplemente como un inversor.
Si la tensión en su entrada inversora (patilla 2) supera la existente en su entrada no inversora (patilla 3), la salida (patilla 1) se sitúa a un nivel lógico bajo (0 V). Si por el contrario, el potencial de la entrada inversora desciende por debajo del existente en la entrada no inversora, la salida se comporta como un circuito abierto.
Dependiendo del ajuste dado al potenciómetro RV3, la tensión en la entrada no inversora (patilla 3) del comparador IC2-a oscilará entre un 4 y un 50 por ciento de la tensión de alimentación que, en el caso de usar una batería de 9 V, será de 0,4 a 4,5V. El nivel de tensión utilizado no es un factor importante, siempre y cuando la tensión en la entrada inversora (patilla 2) pueda variar unos cuantos milivoltios por arriba y por abajo del valor existente en la entrada no inversora.
Cuando la ventana y la puerta están cerradas, los relés Reed RS1 y RS2 se mantienen cerrados, situando la patilla 2 de IC2-a a 0 V, así se consigue que el nivel de tensión en la patilla 3 sea superior por lo que la salida del comparador se sitúa en un estado abierto o flotante. Si por el contrario la ventana o la puerta se abren, el relé correspondiente se desactiva interrumpiendo el circuito, y la patilla 2 de IC2-a queda conectada a través de la resistencia R5 al borne positivo de alimentación, superando en tensión a la patilla 3, lo que ofrece como resultado inmediato que la salida del comparador se sitúe a un nivel lógico bajo.
Al estar conectada la salida de IC2-a a la entrada del inversor IC1-d, la salida de éste alcanzará un nivel lógico alto que quedará conectado a la entrada inversora del segundo comparador IC2-b a través del diodo D2, activándose la alarma.
El condensador C4 se encarga de introducir un ligero retardo en el efecto producido por la desactivación de los relés Reed, con el objeto de que los ocupantes, una vez conectada la alarma, puedan, si es preciso, abandonar el lugar cuando haya transcurrido el tiempo de salida.

3.- Detalles para la mecanización de la caja.



CIRCUITO DETECTOR DE LUZ

Existe un número importante de factores que determinaron la introducción de un sensor de luz en el diseño de este circuito de alarma.

Consideremos el caso de un habitáculo sin ventana, y en el que el ladrón sospeche que la puerta está protegida con un sistema como el anteriormente descrito y que por ello intente penetrar en el mismo realizando una abertura en uno de los laterales o a través del tejado. Esta opción no es un ejemplo rebuscado, sino un método desgraciadamente bastante común actualmente.

Durante el día, con la puerta cerrada, el interior del habitáculo se mantendrá oscuro, y la práctica de cualquier fisura en su estructura dejará entrar la luz, activando la alarma.

Si la intrusión se hace de noche, es muy probable que el ladrón necesite algún tipo de iluminación: linterna, mechero, cerillas, con el objeto de poder apreciar qué cosas merece la pena llevarse; esta luz directa o reflejada será también suficiente para activar la alarma.

El elemento sensor presente en este circuito es la resistencia dependiente de la luz LDR1 ORP12. Este elemento presenta una alta resistencia en la oscuridad, superior a 1 MΩ, y su valor disminuye de forma considerable al ser expuesto a la luz; a modo de ejemplo podemos indicar que en un día nublado su valor puede oscilar entre 10 KΩ y 20 KΩ, llegando hasta 30 Ω cuando se expone a pleno sol. En el circuito, esta LDR forma parte de un divisor de tensión, constituido por el potenciómetro RV2 y las resistencias R7 y R8, que está conectado a la entrada del inversor IC1-d (patillas 12 y 13).

En ausencia de luz, la alta resistencia que presenta LDR1 produce una caída de tensión de un valor superior a 2/3 la tensión de alimentación que, al estar conectada a las entradas de la puerta IC1-d, sitúa la salida de ésta a un nivel lógico bajo, polarizando inversamente al diodo D2. A medida que el nivel de luz se incrementa, el valor de resistencia que presenta LDR1 disminuye, reduciendo proporcionalmente el potencial presente en las entradas de IC1-d hasta que cae por debajo de 1/3 del valor de la tensión de alimentación y conmuta la salida de IC1-d a un nivel lógico alto, situación que polariza al diodo D1 directamente, y permite el paso de señal al segundo comparador de tensión IC2-b encargado del disparo de la alarma. El nivel de luz mínimo necesario para activar la alarma

puede ajustarse a través del potenciómetro RV2. Si en la aplicación que se quiere llevar a cabo no está contemplada la presencia de un sensor de luz, el circuito se puede desactivar retirando el puente LK1, sin tener que llegar a desconectar la LDR.

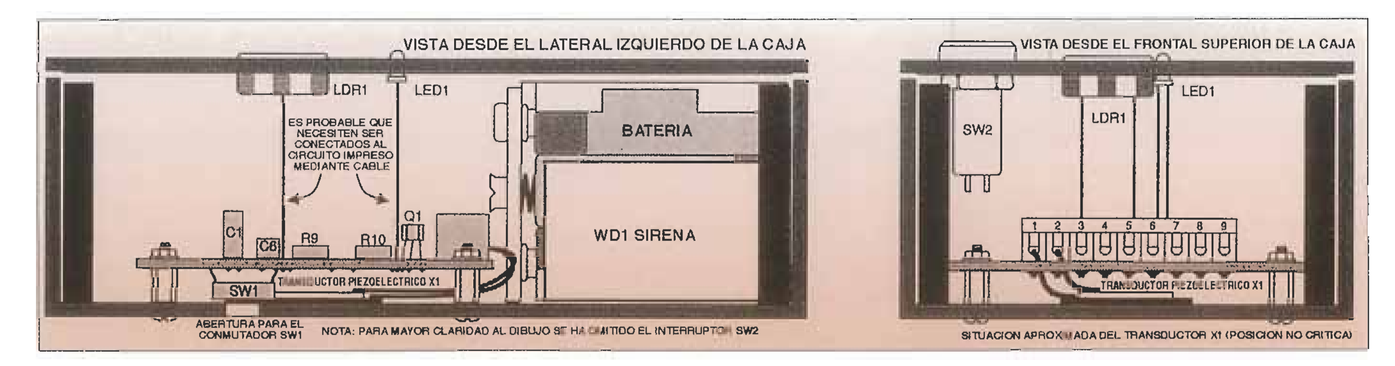
CIRCUITO SENSOR DE VIBRACIÓN

Tal como se mencionó anteriormente, el transductor piezoeléctrico X1 desarrolla una doble función: la ya abordada de zumbador de salida, y la que a continuación se describe en la que actúa como un sensor de vibración.
X1 es un transductor sin encapsulado que para actuar como sensor de vibración debe fijarse firmemente a la estructura del habitáculo a través de la caja de la alarma con el objeto de facilitar la llegada de las vibraciones producidas en situaciones tales como tratar de abrir o derribar la puerta o romper una ventana. Con la llegada de cada una de estas vibraciones, X1 proporciona una señal de salida cuya amplitud es proporcional a la intensidad de la vibración recibida. Este nivel de salida puede llegar a ser muy alto debido a la gran sensibilidad de este elemento. Se ha comprobado que con un simple golpe dado con el dedo, X1 es capaz de generar fácilmente un pulso de salida de hasta 10 V de pico.
La salida del transductor es transferida al circuito de disparo de la alarma a través de la resistencia R11. El diodo D1 conectado en paralelo con X1 evita que los ciclos negativos de estos impulsos originen una operación errática de IC2-b, con la consiguiente generación de falsas alarmas.
El funcionamiento del circuito construido alrededor del comparador IC2-b es idéntico al del IC2-a, explicado anteriormente en el apartado de protección de puertas y ventanas.
Por último, hay que añadir que la sensibilidad del circuito es factible determinarla a través del potenciómetro RV3 que, con el ajuste adecuado, evitará que la alarma se dispare en aquellas vibraciones de origen natural causadas por vientos, pájaros, perros o personas en el interior del habitáculo.

SISTEMA DE DISPARO DE LA ALARMA

El efecto procedente de los distintos sensores se resume en una tensión positiva en la entrada inversora (patilla 6) del comparador de tensión IC2-b. Cuando se activa cualquiera de los sensores, la salida de IC2-b, que normalmente está situada por R14 a un nivel lógico alto, conmuta a un nivel lógico bajo. Este nivel lógico bajo, a través del condensador C7, alcanza la patilla de disparo del temporizador IC3. La razón por la cual se utiliza este condensador de acoplo es asegurar que el temporizador de la alarma pueda ser apagado después de un período de tiempo predeterminado, independientemente de si el sensor que ha causado la alarma o cualquier otro, sigue activo; por ejemplo, si se forzasen la puerta o la ventana y el intruso hubiese abandonado al lugar al oir el sonido de la alarma, dejando el sensor activado. Si se reemplaza el condensador C7 por un hilo, se puede hacer que la alarma suene durante todo el tiempo que un sensor esté activo; si bien, esto afectará a las baterías, sobre todo si el propietario está ausente por largo tiempo.
Existe una ventaja y una posible desventaja al utilizar el condensador C7 en el circuito. La ventaja atañe al temporizador de salida. Si la puerta del habitáculo a proteger se abre antes de que la alarma se conecte o si se abre durante el tiempo de salida o si se activa cualquier otro sensor, el indicador LED1 de fallo lucirá brillantemente pero no afectará al sistema que, una vez transcurrido el tiempo de salida, armará la alarma sin que suene la sirena. Esta característica permite a los ocupantes salir del habitáculo y cerrar la puerta, anulando el indicador de fallo.
Tal condición sólo se cumple si el condensador C7 está incorporado al circuito, y únicamente para aquellos casos en los que la puerta se

4.- *Distribución de los distintos elementos dentro de la caja metálica.*



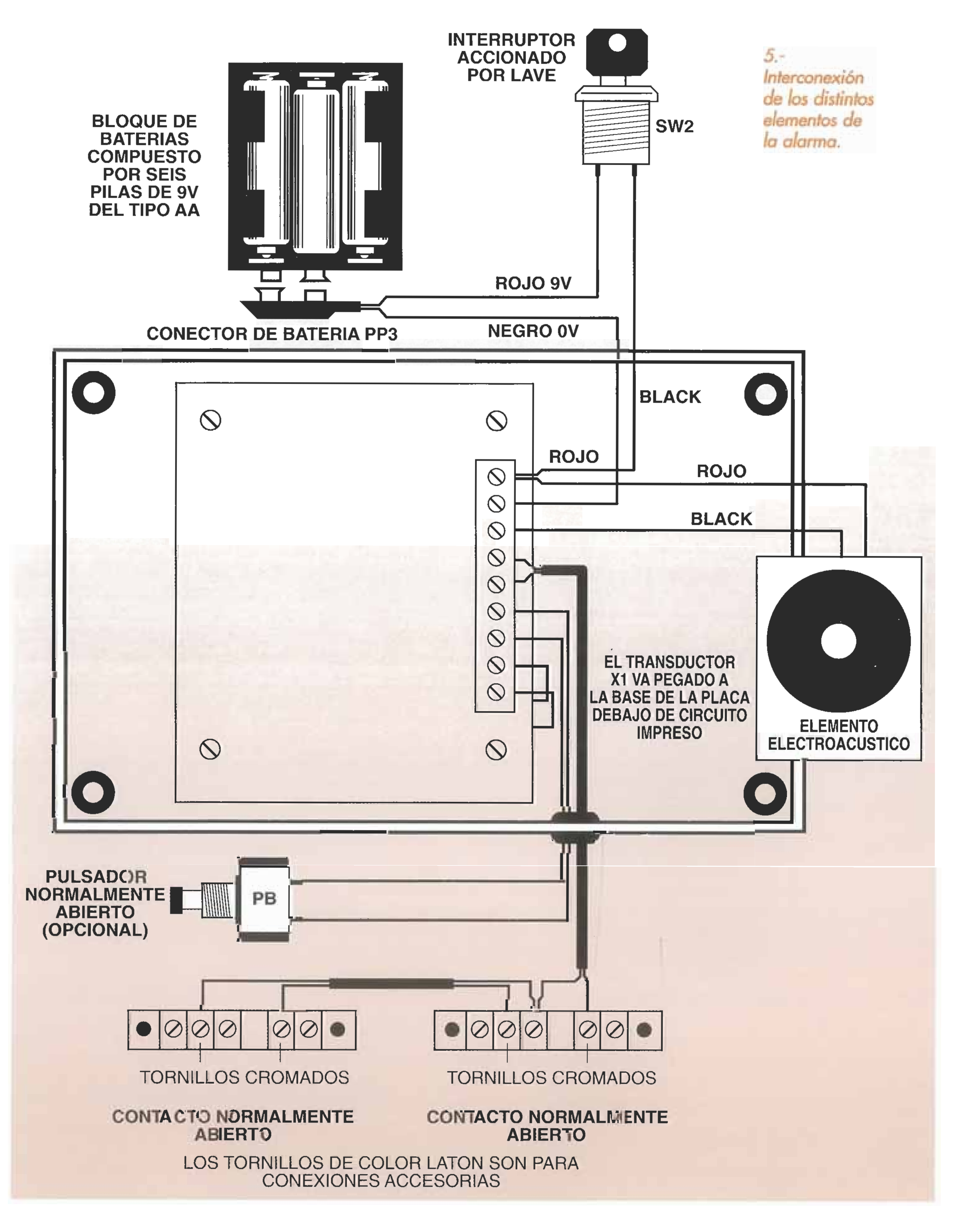
abre antes o durante el tiempo de salida.
La posible desventaja consiste en que si, por alguna razón, una vez disparada la alarma y pasado el tiempo de activación en el que el sistema se apaga, cualquiera de los sensores sigue activo, el circuito indicará la existencia del fallo y no volverá a activarse hasta que se subsanase.

CIRCUITO TEMPORIZADOR DE LA ALARMA

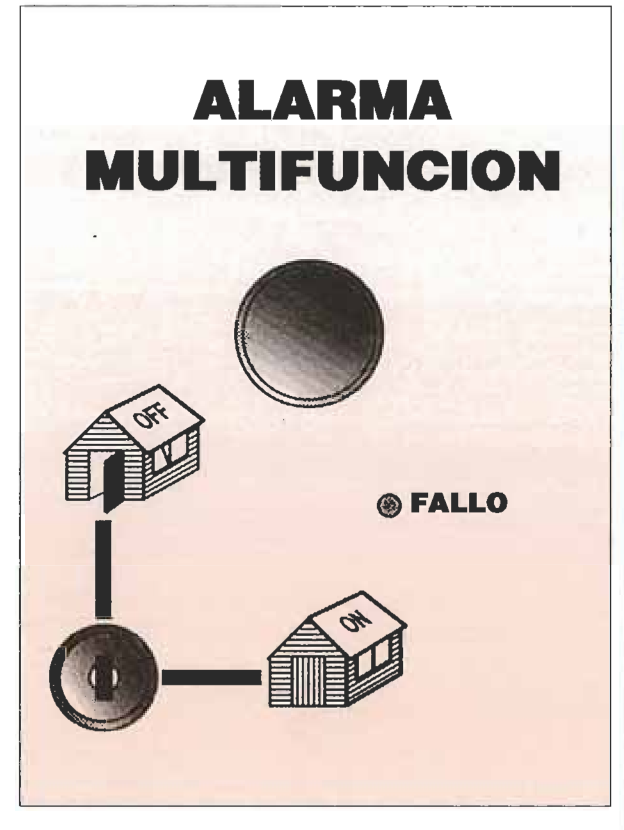
El temporizador de la alarma es un circuito monoestable construido alrededor del integrado IC1 (ICM7555IPA), que es una versión CMOS de bajo consumo del popular 555.
Cuando un nivel lógico bajo alcanza a través del condensador C7 la entrada de disparo de este integrado (patilla 2), la patilla 7 se sitúa en un estado flotante obligando al condensador C8 a cargarse a través de las resistencias R16 y R17; a su vez, la salida (patilla 3) se sitúa a un nivel lógico alto polarizando a través de la resistencia R19 la base del transistor de gobierno Q3, produciendo la activación del elemento electroacústico de la alarma. Con el objeto de mantener fijo este nivel de salida, la señal procedente de la patilla 3 se deriva también a través de la resistencia R18 a la base del transistor Q2 que, al conducir, asegura un nivel lógico bajo constante en la entrada de disparo de IC3, independiente del tiempo transcurrido o de cuál sea la señal procedente de IC2-b.
Hay que constatar que no todas las versiones existentes del 555 permiten este tipo de configuración. Existen algunos modelos que condicionan el nivel de salida exclusivamente al período de tiempo preestablecido, sin tener en cuenta el nivel lógico de la señal situada en la entrada de disparo; factor que se deberá tener en cuenta a la hora de elegir el modelo.
Cuando el potencial en el borne positivo del condensador C8 alcanza un valor equivalente a 2/3 de la tensión de alimentación, la patilla 6 encargada de percibir esta condición activa una báscula interna del integrado, cuya salida cumple 2 funciones: la de hacer conducir un transistor que sitúa la patilla 7 a un nivel lógico bajo, produciendo la descarga del condensador C8, y la de situar la salida del integrado (patilla 3) a un nivel lógico bajo.
Inicialmente, la duración del nivel alto en la salida depende de la componente RC generada por los valores de las resistencias R16 y R17 y el condensador C8 que, en este caso particular, proporcionan un tiempo de 30 segundos; si bien, posteriormente, la experiencia ha demostrado que este valor es puramente orientativo ya que el período de tiempo se ve alterado de manera sustancial dependiendo de la versión de 555 que se emplee.
Una vez transcurrido el tiempo de salida, el zumbador X1 deja de sonar pero, debido a su gran sensibilidad, la resonancia remanente es capaz de producir una señal lo suficientemente grande como para activar el circuito de alarma. Para evitarlo es preciso introducir en el sistema un pequeño retardo que proporcione a X1 el tiempo suficiente para estabilizarse.
Al activarse el tiempo de salida, la patilla 4 de la puerta IC1-a se sitúa a un nivel lógico alto que, a través de la resistencia R4, carga rápidamente el condensador C3. La tensión del borne positivo de este condensador conmuta la salida de IC1-b a un nivel lógico bajo que al estar conectado a la patilla de puesta a cero del integrado IC3 lo deshabilita, haciéndole inmune a las señales que pudieran llegar a la entrada de disparo.
Al finalizar este tiempo, la salida de IC1-a se sitúa a un nivel lógico bajo y el zumbador se desactiva, pero el integrado IC3 sigue deshabilitado hasta que la descarga del condensador C3, a través de la resistencia R4 y la puerta IC1-a, no alcance un valor inferior a 1/3 del valor de la tensión de alimentación, y conmute la salida de IC1-b a un nivel lógico alto.
El diodo D4 protege al transistor Q1 de los posibles picos de tensión que puedan originarse en bornes del elemento electroacústico u otra carga inductiva que queramos gobernar; como por ejemplo, un relé. Los condensadores C2, C6, C9, C11 y C13 están repartidos a lo largo del circuito, y su misión es la de derivar a tierra cualquier espúreo inducido en la línea de alimentación, y el diodo D3 evita las posibles interferencias de las corrientes de carga sobre el resto del circuito.
Durante el proceso de comprobación del circuito, es recomendable insertar el puente LK3 que cortocircuita la resistencia R16 con el objeto de acortar el tiempo de carga de C8 a un segundo.

CONSTRUCCIÓN DEL CIRCUITO

La construcción de esta alarma se ha llevado a cabo sobre una placa de circuito impreso de una sola cara, tal como se muestra en la figura 2.
Aunque en la figura 3 están reflejados todos los detalles referentes a la mecanización de la caja antes de iniciar la instalación de los distintos componentes, se recomienda utilizar la placa como patrón para marcar la posición de los 4 tala-



5.- Interconexión de los distintos elementos de la alarma.



6.- Sugerencia para la carátula del panel frontal.

dros del fondo de la caja en donde posteriormente irá fijado el circuito. Aunque no es estrictamente necesario, puede incluso efectuarse un taladro de unos 10 milímetros aproximadamente, debajo de donde se supone va a ir instalado X1 con el objeto de facilitar la salida del sonido de éste.

Inicie la construcción del circuito realizando con hilo de cobre los 7 puentes existentes en el montaje. A continuación, inserte los zócalos de circuito integrado, las resistencias y los condensadores, respetando la polaridad de los electrolíticos. Monte los diodos y los transistores observando su correcta orientación. Instale el interruptor SW1 en el lugar que aparece punteado en la figura y, acto seguido, suelde el diodo LED y la LDR separados de la placa con el objeto de que lleguen a las aperturas de la caja destinadas a tal fin; por último, coloque los circuitos integrados en sus zócalos, evitando tocar sus patillas con la mano ya que, al ser elementos MOS, cualquier descarga eléctrica podría dañarlos.

Una vez finalizado el montaje, instale el interruptor SW2 y compruebe el funcionamiento del circuito antes de introducirlo dentro de la caja.

El procedimiento de instalación aquí desarrollado está orientado fundamentalmente a una caseta de madera. Para habitáculos de cemento, metálicos, garajes o de otro tipo deberán introducirse pequeñas modificaciones no excesivamente difíciles, por otro lado.

A la hora de acceder al interruptor del temporizador de entrada SW1, es aconsejable que toda la base de la caja esté convenientemente asentada sobre una superficie plana. En caso de no disponer del espacio necesario, se deberá optar por la utilización del pulsador PB1.

La ubicación del sistema de alarma no es un factor determinante, siendo fundamentalmente una cuestión de elección personal; probablemente el sitio más adecuado sea cerca de la puerta de entrada, a ser posible en la misma pared para facilitar el acceso al interruptor SW1 si es que al final decide usarlo.

Antes de introducir la placa de circuito impreso, efectúe 2 taladros en la parte posterior de la caja y fíjela a la pared mediante tornillos. Es recomendable que tengan la mayor longitud posible y se utilicen con arandelas de un diámetro grande para facilitar la propagación de la más mínima vibración que se produzca en las paredes de la caseta a la caja.

Una vez instalada la caja, haga en el lugar donde va situado el interruptor SW1 un taladro de pequeño diámetro que atraviese la caja y la pared de la caseta, evitando cualquier señal externa que delate su existencia. Desatornille la caja, instale la placa de circuito impreso y vuelva a fijarla sobre la pared. A continuación, establezca el cableado del sistema tal como se muestra en la figura 5.

En los relés REED, los contactos vienen marcados con tornillos cromados, el resto está formado por terminales accesorios dispuestos para otras conexiones. Si se trabaja con más de 2 relés REED en el bucle, los intermedios deberán conectarse igual que RS1 y el último igual a RS2. Esta conexión conforma una línea continua que al interrumpirse por la apertura de cualquiera de ellos, disparará la alarma.

Los relés REED y sus imanes se montan indistintamente de manera horizontal o vertical, siempre y cuando la distancia entre ellos no sea superior a 5 mm y estén situados en paralelo. Recuerde que cuanto más cerca de la bisagra se coloquen, más se tendrá que abrir la puerta o la ventana para que se activen.

Por otro lado, si la puerta o la ventana no cierran bien o presenten holgura, al alejarlo de la bisagra correrá el riesgo de que se produzcan falsas alarmas; en estos casos es mejor elegir un punto intermedio.

Si no se opta en el sistema por relés del tipo REED, los terminales marcados como RS en la placa de circuito impreso (5 y 6) deberán conectarse entre sí con un pequeño trozo de cable; de lo contrario, la alarma presentará una indicación de falta permanente, incidiendo en su funcionamiento.

COMPROBACIÓN DEL CIRCUITO

A la hora de comprobar el circuito, hay un factor muy importante que debe tener presente: si cualquier sensor está activo y el indicador de falta encendido, ninguno de los restantes sensores funcionará; es decir, no intente comprobar el sensor de vibración con la puerta o la ventana abierta o cuando la LDR1 esté recibiendo luz (siempre y cuando el puente LK1 se encuentre conectado). Aunque parezcan una tontería, estas advertencias le servirán para evitar muchas frustraciones.

COMPROBACIÓN DE LOS CONTACTOS DE LAS PUERTAS Y VENTANAS

Sitúe los cursores de los potenciómetros VR1, VR2 y VR3 a la mitad de sus recorridos. Retire los puentes LK1 y LK4 e inserte el puente de prueba LK3. Asegúrese de que las ventanas y la puerta están cerradas antes de activar la alarma. El zumbador de salida se activará durante 10 segundos, manteniéndose el indicador de fallo apagado. Si el zumbador de salida no se para, compruebe las conexiones alrededor del interruptor SW1 y el pulsador PB1. En este último caso, asegúrese de haber utilizado el pulsador correcto, recuerde que debe ser del tipo normalmente abierto y no del normalmente cerrado. Una vez que la señal del zumbador de salida se pare, abra alternativamente la puerta y las ventanas, comprobando que la alarma suena durante un segundo en cada uno de los casos. Si no es así, revise las conexiones de los relés REED, asegurándose mediante un polímetro de la continuidad del bucle cuando está todo cerrado, y de su interrupción cuando algo se abre; si esto no es así, puede que haya cableado incorrectamente los relés o que haya montado versiones de estos del tipo normalmente cerrado que se abren cuando el imán está cerca. Recuerde que el tipo que necesita es el que se mantiene cerrado cuando el imán está próximo.

COMPROBACIÓN DEL SENSOR DE VIBRACIÓN

Con la puerta y las ventanas cerradas, golpee la estructura de la caseta con un objeto duro, como por ejemplo el mango de un destornillador, y confirme que la alarma se dispara; en caso contrario, ajuste la sensibilidad del detector de vibración mediante el potenciómetro VR3. Asegúrese también de que el puente LK2 está conectado.

COMPROBACIÓN DEL SENSOR DE LUMINOSIDAD

Aunque para comprobar de una manera precisa es necesario disponer de una completa oscuridad, existe un procedimiento para poder trabajar durante el día: apague la alarma e inserte el puente LK1, mantenga la tapa de la caja en su posición para evitar que cualquier reflejo de luz pueda acceder a la LDR1. Con la puerta y ventanas cerradas, conecte la alarma ignorando el hecho de que el indicador de fallo esté encendido, esto se debe a que el sensor de luminosidad está siendo iluminado. Una vez extinguido el sonido del zumbador de salida, cubra la LDR1 con la palma de su mano y compruebe que la indicación de fallo desaparece. De lo contrario, reajuste la sensibilidad del sensor mediante el potenciómetro VR2 y vuelva a repetir la prueba. A continuación retire lentamente la mano que cubre el sensor y constate cómo se dispara la alarma durante un segundo y se enciende el indicador de fallo.

COMPROBACIÓN DE LA FUNCIÓN DE ENCLAVAMIENTO

En cualquiera de las pruebas anteriormente descritas puede insertarse el puente LK4 para comprobar la función de enclavamiento que da como resultado un sonido continuo de la alarma una vez que ésta ha sido disparada, y que sólo puede ser eliminado apagando el sistema o retirando LK4. Si la alarma se apaga después de haber transcurrido un segundo, estando LK4 conectado, es más que probable que el problema esté relacionado con el tipo de 555 (IC3) empleado en el montaje (véase el apartado dedicado al temporizador de la alarma).
Después de estas pruebas y de haber ajustado los potenciómetros VR1, VR2 y VR3 a los valores deseados, retire el puente de prueba LK3 y fije la tapa de la caja.
A partir de este momento se puede considerar que el sistema está preparado para funcionar normalmente.

VARIACIONES

Si la puerta de su caseta posee algún cerrojo incorporado, es posible que pueda abrirlo y acoplar en su interior algún interruptor miniatura que se active con el movimiento del cierre. Los terminales normalmente cerrados de este microinterruptor pueden cablearse en el lugar del interruptor accionado por llave. De esta manera la alarma quedará conectada automáticamente cada vez que se cierre la puerta. En un caso como és-

te, el temporizador de salida puede ajustarse a un valor mínimo para que genere una señal que sólo indique que la alarma se ha conectado.
Existe también la posibilidad de proteger otros elementos situados dentro de la caseta simplemente extendiendo el bucle hasta ellos, haciéndolo pasar por alguna de sus aberturas. El hecho de que el transductor X1 posea sus propios terminales (1 y 2) nos permite situar más transductores en otras posiciones dentro de la caseta para proteger elementos fijos o que habitualmente no se mueven; como por ejemplo, bancos de trabajo, armarios de herramientas, etc.
Si bien en la figura 1 se muestra al elemento electroacústico de alarma WD1 conectando a los terminales 8 y 9, no hay ninguna razón que impida conectar en su lugar un relé de 6 V ó 12 V que gobierne una indicación remota como una luz. El relé en cuestión o el elemento electroacústico no necesita estar situado dentro de la caja, pudiendo ser instalado en cualquier lugar apropiado, conectándolo al circuito mediante cable.
Si se desea, es posible integrar en el sistema un detector pasivo de infrarrojos, conectándolo en serie con los terminales de entrada 5 y 6 de los relés REED. En este caso es recomendable recurrir a un adaptador de tensión (220 Vca/9 ó 12 Vcc) para el sensor, evitando así un mayor consumo de batería.
Existen un par de puntos importantes que resulta conveniente dejar en claro en el caso de utilizar un sensor de estas características.
Estos elementos detectan variaciones de temperatura y no sólo humanos, si bien son ciegos a través de un cristal. Procure no orientarlos hacia una ventana ya que la incidencia directa de la propia luz solar puede llegar a generar falsas alarmas cuando, por ejemplo, ésta se ve interrumpida por el paso de una nube que provoca un cambio de temperatura; variaciones que también se genera con las posibles corrientes de aire que se producen a través de las rendijas de las puertas y ventanas debidas a la diferencia de temperatura entre el interior y el exterior de la caseta.
Por último recuerde que dependiendo del uso del sistema, deberá llevar un control más o menos exhaustivo de las baterías, cambiándolas cuando su nivel de tensión se encuentre por debajo de los 6,5 V.

Lista de Componentes

Resistencias:
R1, R8-R13, R17, R18: 10 KΩ
R2: 2,2 MΩ
R3, R4, R5, R6, R14, R15: 100 KΩ
R7, R16: 1 MΩ
R19: 4,7 KΩ
R20: 1 KΩ

Potenciómetros:
VR1, VR2, VR3: 220 KΩ

Condensadores:
C1, C8, C11, C12: 47 µf/16 V electrolítico radial
C2, C3, C4, C6, C7, C9, C10: 100 nF cerámico
C5: 4,7 nF cerámico
C13: 100 µF 16 V electrolítico radial

Semiconductores:
D1, D2, D3: 1N4148
D4: 1N4001
IC1: CD4093B cuádruple puerta NAND de tipo Schmitt
IC2: LM393N doble comparador de tensión
IC3: ICM7555IPA temporizador de bajo consumo CMOS
LED1: diodo emisor de luz roja estándar de 3 mm
Q1: BC212PNP
Q2: BC547NPN
Q3: BFY52NPN

Otros componentes:
B1: batería de 9 V tipo AA
PB1: pulsador normalmente abierto
RS1, RS2: relé Reed normalmente abierto accionado por imán
SW1: interruptor para montar en circuito impreso
SW2: interruptor con llave
X1: zumbador piezoeléctrico de 1,8 KHz
WD1: elemento electroacústico de 2 tonos terminal de conexión de 9 patillas para circuito impreso, placa de circuito impreso, hilo de Cobre, zócalos para circuitos integrados, caja de Aluminio, conector de batería del tipo AA, tornillos, arandelas, tuercas, Estaño, cable, etc.

COMPROBADOR DE RESPUESTA EN FRECUENCIA

VERIFIQUE CON ESTE EQUIPO DE MEDIDA LA RESPUESTA EN FRECUENCIA DE CUALQUIER CIRCUITO DE AUDIO.

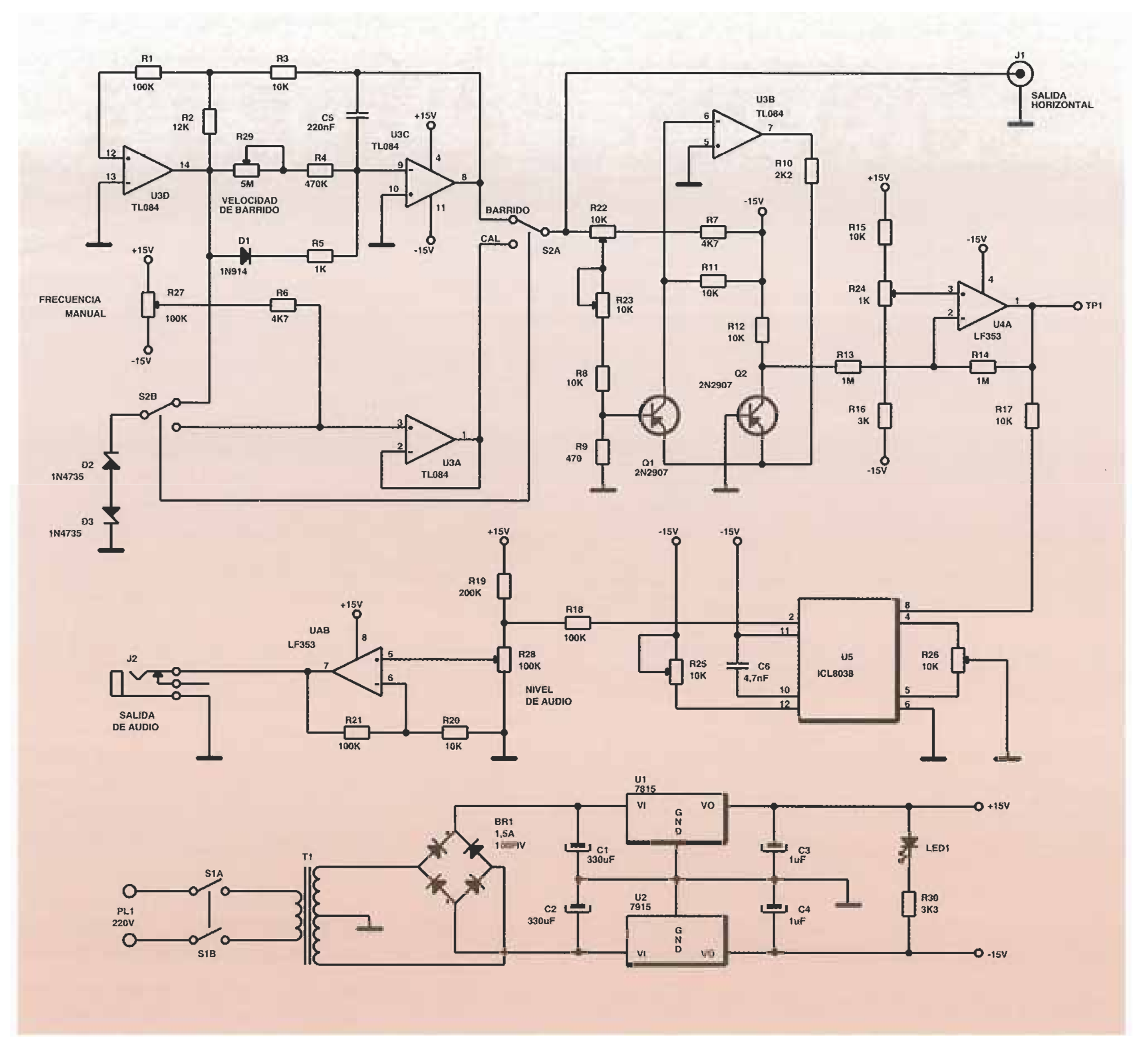
La mayoría de los equipos de audio alteran en mayor o menor medida las señales que procesan. En casos extremos, estas alteraciones del espectro de frecuencias dan como resultado distorsiones no deseadas difíciles de aislar y eliminar, sobre todo si el equipo está compuesto por distintos elementos.

En casos como estos, es necesario emplear un comprobador como el desarrollado en este artículo que, en conjunción con un osciloscopio, es capaz de mostrar la curva de respuesta de cualquier circuito de audio, permitiendo tomar todo tipo de acción correctora sobre la marcha.

Para llevar a cabo su función, el comprobador genera 2 señales básicas f1 y f2. La primera, f1, es un diente de sierra destinado a gobernar el eje horizontal del osciloscopio. La segunda, f2, es una onda sinusoidal de amplitud constante, procedente de un generador de funciones cuya entrada recibe una señal logarítmica derivada de una conversión interna del diente de sierra anteriormente mencionado, y cuyas variaciones alteran la frecuencia de f2.

El método de comprobación es muy sencillo: basta con conectar la señal de barrido f2 a la entrada del equipo de audio, y su salida al eje vertical





1.-Esquema completo del comprobador de respuesta en frecuencia cuyos elementos principales son el cuádruple amplificador operacional TL084 y el generador de funciones ICL8038.

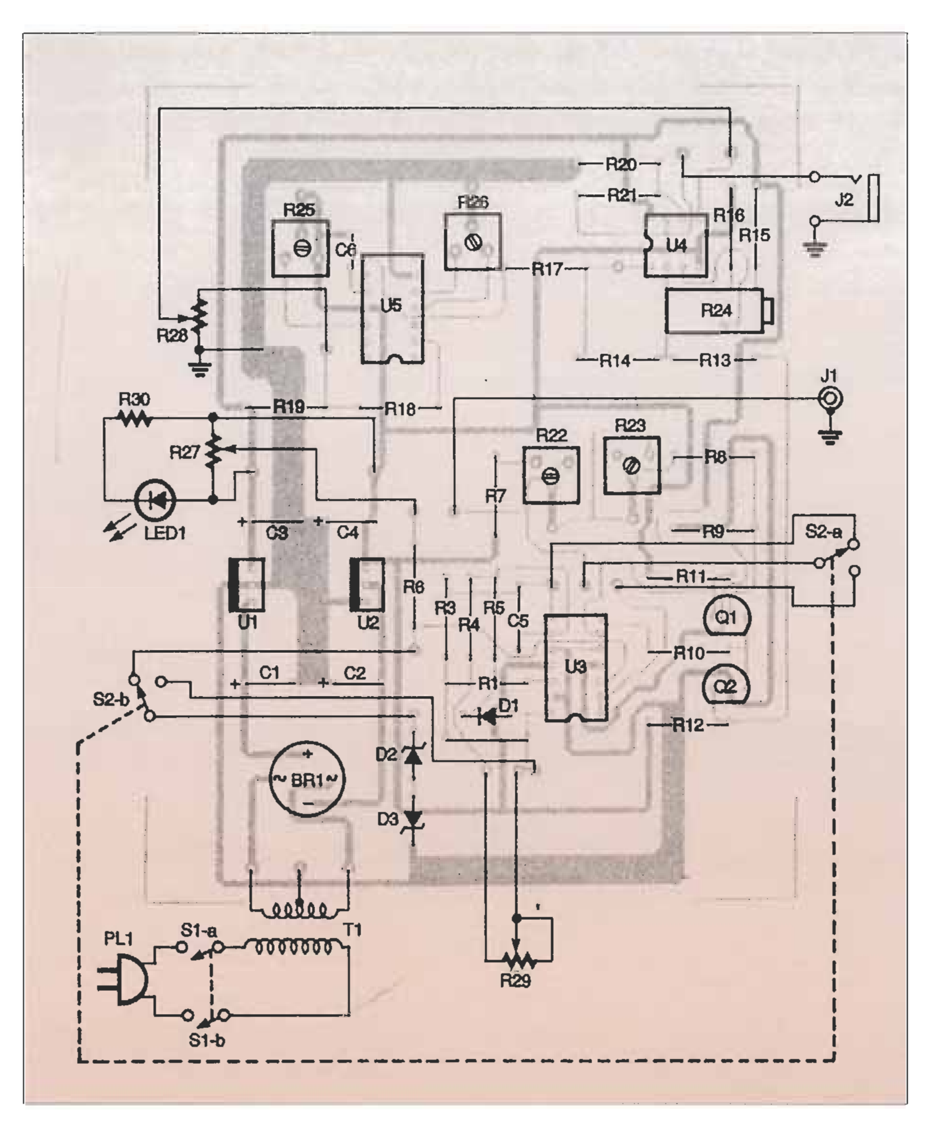
del osciloscopio. La naturaleza logarítmica de f2 asegurará la visualización de la totalidad del espectro en la pantalla del osciloscopio.

DESCRIPCIÓN DEL CIRCUITO

En la figura 1 se muestra el diagrama completo de este circuito cuyos elementos fundamentales son el cuádruple amplificador operacional U3 y el generador de funciones U5.

Cuando el conmutador S2 está situado en la posición de barrido, la salida del amplificador operacional U3-d es forzada a un nivel de tensión de -7 V producido por la suma de las caídas de tensión de los diodos Zener D2 y D3 polarizados de manera directa e inversa, respectivamente. La corriente a través de estos diodos no va más allá de varios mA ya que la limita el circuito de protección del propio amplificador operacional.

Esta tensión negativa produce la descarga del condensador C5 a través de la resistencia R4 y el potenciómetro R29 que, al estar conectado a la entrada inversora de U3-c, genera en su salida una rampa lineal de sentido positivo cuyo ritmo viene determinado por el coeficiente RC de los componentes anteriormente descritos. Parte de la salida de U3-c revierte a la entrada no inversora de U3-d a través del divisor de tensión formado por las resistencias R2 y R3. Al estar la entrada inversora de U3-d conectada a masa, el circuito funciona básicamente como un comparador, situando su salida a un nivel positivo tan pronto como la entrada inversora cruce los 0 V; situación que se producirá cuando el valor del diente de sierra llegue a los +5,8 V.



2.- Distribución de los componentes sobre la placa de circuito impreso. Recuerde que existe una línea de masa exterior entre varios componentes que debe ser conectada al chasis.

una potencia de 10 en voltios por cada pequeña tensión de entrada. Dicho de otra manera, si se divide la tensión pico a pico del diente de sierra del barrido lineal de entrada por 3, la salida del generador antilogarítmico aumentará en una potencia de 10 por cada tercio de esta tensión.

El amplificador operacional U4-a adapta la salida del generador antilogarítmico al generador de funciones U5, desplazando el barrido a un punto apropiado mediante el potenciómetro R24, e invirtiendo la polaridad de la señal, ya que la salida de este generador es inversamente proporcional a su entrada.

Hay que tener en cuenta que este barrido logarítmico debe comprender 3 niveles de tensión diferencial en potencia de 10, lo que significa que si el valor final es de -5 V, la tensión inicial será el 1/1000 de ese valor, 0,005 V.

Una vez que la salida de U3-d alcanza un nivel lógico alto, el diodo D1 queda polarizado directamente, produciéndose la carga del condensador C5 a través de la resistencia R5, cuyo valor es menor que la suma de los valores de R29 y R4.

La duración del diente de sierra negativo es casi imperceptible si lo comparamos con el positivo, aunque el efecto total conseguido sirve para producir una onda en diente de sierra con una amplitud superior a los 10 Vpp, valor más que suficiente para cualquier entrada horizontal de osciloscopio.

Los potenciómetros R22 y R23 y las resistencias R7, R8 y R9 condicionan la salida del amplificador operacional U3-c antes de alcanzar la base del transistor Q1 que conjuntamente con el transistor Q2 y el amplificador operacional U3-b forman un circuito con una función de transferencia antilogarítmica.

Cuando el ajuste del circuito es el correcto Q2 produce una salida logarítmica, proporcionando

Para poder ajustar valores de tensión de esta magnitud se ha dispuesto que el potenciómetro R24 sea del tipo multivuelta (15 vueltas).

El generador de funciones ICL8038 es capaz de producir señales sinusoidales, triangulares o cuadradas de amplitud constante desde 20 Hz a 20 KHz.

La salida sinusoidal, patilla 2 de U5, se transfiere a través del divisor de tensión compuesto por las resistencias R18 y R19 al potenciómetro R28, y de éste a la entrada del operacional U4-b encargado de amplificarla en tensión y corriente. La salida en este punto oscila entre 0 y 10 Vpp, nivel más que suficiente para cualquier equipo de audio.

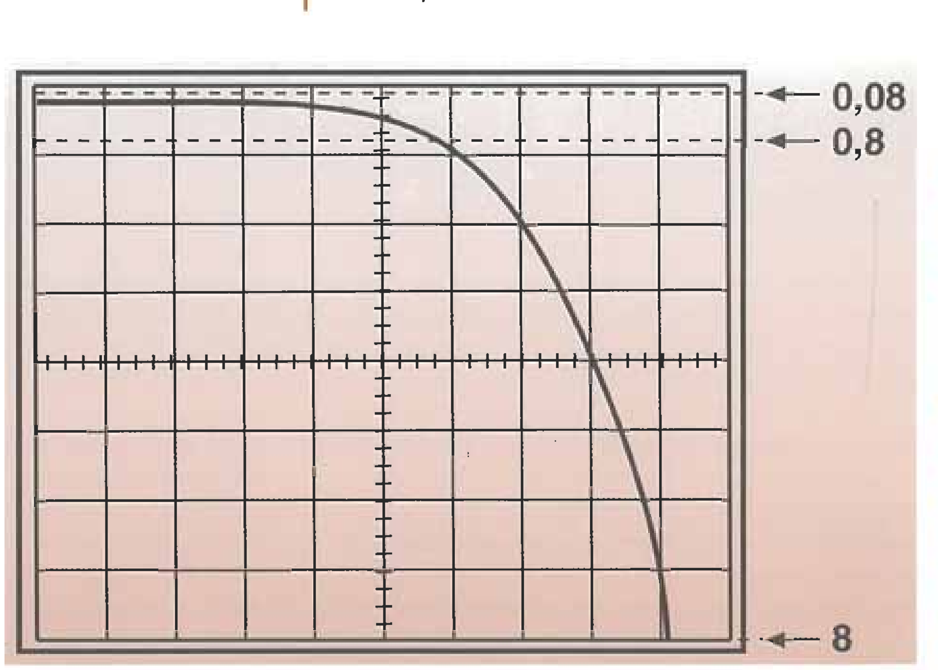
Las resistencias R18 y R19 eliminan cualquier componente en continua de la salida, evitando así el uso de un condensador de desacoplo, con lo que se consigue que el nivel de la señal de salida sea independiente de la frecuencia.

Cuando el conmutador S2 está situado en la posición de calibración, el potenciómetro R27 es ca-

paz de controlar la frecuencia de la señal sinusoidal de salida, aunque esto está pensado para procedimientos de calibración del propio equipo, al quedar esta señal conectada al generador antilogarítmico a través del circuito separador compuesto por U3-a. Este modo de operación puede ser utilizado en caso de necesidad como un generador independiente.

CONSTRUCCIÓN DEL CIRCUITO

La construcción de este comprobador se ha llevado a cabo sobre una placa de circuito impreso de una sola cara, cuyo perfil y distribución de componentes se muestran en las figuras 2 y 3, respectivamente.
En caso de emplear otra clase de montaje, como por ejemplo una placa perforada de pruebas, es aconsejable, debido al uso de amplificadores operacionales en este circuito, conectar todas las masas a un solo punto utilizando como línea de masa un tramo grueso de Cobre.
En cualquiera de los casos es recomendable usar para el equipo una caja metálica que proteja al circuito de señales espurias exteriores, asegurando así un funcionamiento estable del mismo.
Procure, a la hora de montar el potenciómetro R24, hacerlo cerca de un borde de la placa para así poder ajustarlo desde el exterior de la caja a través de una pequeña abertura.
La mayoría de los componentes seleccionados en este proyecto son de valor o características muy comunes, por lo que son fáciles de encontrar o de reemplazar; como por ejemplo el transformador de alimentación T1 que en caso de no encontrarlo se sustituye por 2 pequeños transformadores conectados en serie que proporcionen las mismas características (36 V - 300 mA).
La selección de los transistores Q1 y Q2 presenta un aspecto mucho más crítico, ya que para un buen funcionamiento del circuito sus parámetros deben ser lo más cercanos posibles. El tipo utilizado, 2N2907, es un transistor muy común y de bajo precio por lo que se recomienda comprar varios de ellos e intentar emparejarlos. Construya un pequeño circuito de prueba con una batería de 9 V y una resistencia de 10 KΩ en serie, y mida la caída de tensión en la unión base-emisor con un voltímetro digital cuando ésta se encuentra polarizada directamente (emisor al positivo en transistores PNP). Anote las medidas y elija aquellos transistores que presenten los valores más cercanos entre sí.
Otro elemento importante es el potenciómetro de ajuste R24 que debe ser del tipo multivuelta (15 ó 20).
A la hora de instalar los componentes sobre la placa, tenga en cuenta que las formas de muchos de los elementos representados en la figura 2 son puramente orientativas. Es muy posible que en el caso de los transistores, el encapsulado y la distribución de patillas sea diferente al mostrado. Las pistas que conducen a elementos externos, como potenciómetros, interruptores o conectores de entrada y salida, son un poco más gruesas para facilitar su identificación y conexión. Es probable que la ubicación de algunos de estos puntos de contacto en la placa no sea el más lógico, pero es el precio que hay que pagar por trabajar con un circuito impreso de una sola cara. En aquellos lugares de la placa en donde va situado un potenciómetro se ha dispuesto de un número extra de puntos de contacto para facilitar la adaptación de varios formatos físicos. Por otro lado, hay que destacar que es siempre recomendable contar con zócalos para los circuitos integrados, ya que evitan tener que soldarlos, y con ello el exceso de calor que tal acción conlleva, facilitando en cualquier momento su intercambio sin que sufra el circuito impreso.



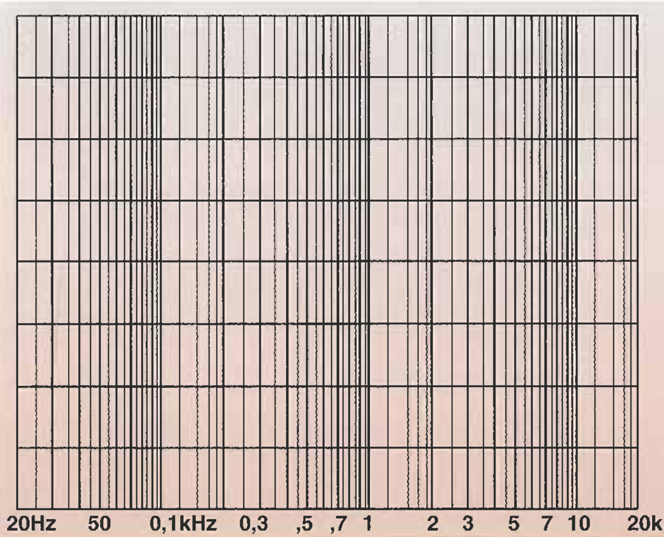
3.- Representación óptima de la curva de respuesta en frecuencia obtenida una vez ajustado el equipo.

LISTA DE COMPONENTES:

Resistencias:
(Todas las resistencias, si no se indica lo contrario, son de 1/4 W, 5 por ciento)
R1, R18, R21: 100 kΩ
R2: 12 KΩ
R3, R8, R11, R12, R15, R17, R20: 10 KΩ
R4: 470 KΩ
R5: 1 KΩ
R6, R7: 4,7 KΩ
R9: 470 Ω
R10: 2,2 KΩ
R13, R14: 1 MΩ
R16: 3 KΩ
R19: 200 KΩ
R22, R23, R25, R26: potenciómetro de 10 kΩ
R24: potenciómetro de 1 KΩ multivuelta
R27: potenciómetro lineal de 100 KΩ
R28: potenciómetro logarítmico de 100 KΩ
R29: potenciómetro lineal de 5 MΩ
R30: 3,3KΩ 1/2W

Condensadores:
C1, C2: 330 µF/50 V electrolítico radial
C3, C4: 1µF/25 V electrolítico radial

4.- Fotocopiando esta figura sobre una transparencia obtendrá una retícula para su osciloscopio que le proporcionará una mayor exactitud en las lecturas.



LISTA DE COMPONENTES (CONTINUACIÓN):
C5: 220 nF poliéster
C6: 4,7 nF cerámico
Semiconductores:
U1: MC7815CT regulador de tensión de +15 V
U2: MC7915CT regulador de tensión de -15 V
U3: TL084 cuádruple amplificador operacional
U4: LF353 doble amplificador operacional
U5: ICL8038 generador de funciones
Q1, Q2: 2N2907 transistor PNP de Silicio
BR1: puente rectificador de 1,5A
D1: 1N914 diodo de Silicio de aplicación general
D2, D3: 1N4735 diodo Zener de 6,2 V
LED1: diodo luminiscente de color rojo

Los potenciómetros exteriores situados en el panel frontal del equipo, R27, R28 y R29, van conectados a la placa a través de cable apantallado, con la malla soldada al chasis.
Otros componentes externos son los conectores J1 y J2, los interruptores S1 y S2, la resistencia R20, el diodo LED1 y el transformador de alimentación T1 que debe situarse dentro de la caja lo más alejado posible del circuito.
Recuerde que los reguladores de tensión U1 y U2 deben llevar incorporado un disipador térmico o ir unidos al chasis, utilizando entre las superficies de contacto silicona termoconductora.
Al mecanizar la caja metálica, deje una pequeña abertura para el ajuste de R24, y emplee goma pasachasis para el cable de alimentación general.
Antes de iniciar la comprobación del circuito, verifique el montaje cuidadosamente. A continuación, suelde un trozo de cable al punto de prueba TP1 que sea lo suficientemente largo para poder conectar posteriormente el osciloscopio.

AJUSTE Y PUESTA EN MARCHA

A primera vista, viendo la cantidad de potenciómetros que posee el circuito, se puede tener la impresión de que el ajuste del equipo es complicado, si bien esto es erróneo ya que la mayoría de los ajustes se efectúan de manera visual con un osciloscopio. No cabe duda que si también se posee un contador de frecuencia la labor se simplifica aún más, si bien este equipo no es estrictamente necesario en este caso.
Antes de aplicar tensión al equipo, sitúe el cursor de todos los potenciómetros a mitad de su recorrido, incluyendo R24. A continuación, encienda el equipo y compruebe la presencia de las tensiones de alimentación en los puntos correspondientes.
Es normal que tanto el circuito integrado U3 como los reguladores de tensión U1 y U2 se calienten ligeramente.
Configure el osciloscopio para una base de tiempo externa y una señal de entrada en continua.
Sitúe el conmutador S2 del equipo en la posición de barrido y conecte la salida de control horizontal del mismo a la entrada horizontal del osciloscopio. Acto seguido, conecte la salida de audio a unos auriculares.
Compruebe en la pantalla del osciloscopio la presencia de un barrido horizontal cuya velocidad puede ser alterada mediante el potenciómetro R29.
Conecte la entrada vertical del osciloscopio al cable de prueba conectado al punto TP1. Si acciona ligeramente el cursor del potenciómetro R28 deberá empezar a oir en sus auriculares un sonido variando al ritmo del barrido horizontal.
Conmute el interruptor S2 a la posición de calibración y constate que el barrido horizontal se transforma en un punto en la pantalla de su osciloscopio. Debido a que la posición horizontal del punto está relacionada con la frecuencia de audio de salida, ajuste el potenciómetro R27 hasta situar el punto en la primera cuadrícula de la izquierda. Como paso siguiente, ajuste R24 hasta bajar la frecuencia de audio de salida al nivel mínimo audible. Una vez establecida la frecuencia más baja detectable, reajuste R27 hasta mover el punto exactamente 9 divisiones hacia la derecha en la pantalla de su osciloscopio; compruebe a través de los auriculares el incremento en frecuencia.
Llegado a este punto, ajuste R22 hasta elevar la frecuencia al punto audible más alto. Repita el proceso de ajuste de R24 y R22 por lo menos una vez más, y a continuación vuelva a conmutar S2 en el posición de barrido.
Situando el barrido a máxima velocidad, mediante el potenciómetro R29, ajuste la sensibilidad y posición del eje vertical del osciloscopio hasta que pueda ver una curva descendente de izquierda a derecha que cubra la totalidad de la pantalla desde la división vertical más alta hasta la más baja.
Después acondicione la cadencia de la curva mediante el potenciómetro R23, de tal manera que cada 3 divisiones horizontales corresponda una diferencia de 1/10 en desviación vertical. Desafortunadamente este ajuste no es tan sencillo como aparenta a simple vista ya que la manipulación de R23 puede afectar la amplitud vertical total, por lo que es posible que tenga que jugar también con el ajuste de R22, llegando a un compromiso entre ambos

para conseguir la curva deseada.
En la figura 4 se representa esta curva sobre una retícula con 8 cuadrículas de división vertical cuyos puntos máximo y mínimo están situados en la parte superior izquierda e inferior derecha, respectivamente, y cuyo ancho horizontal ocupa 9 cuadrículas de izquierda a derecha. Comprobando esta curva, se observa que la misma cae 1/10 por cada tercio del total horizontal, coincidiendo los puntos horizontales 9, 6 y 3 con los verticales 8, 0,8 y 0,08. Obviamente el punto de inicio de la curva, situado en 0,008 vertical, no es visible.
Los 2 potenciómetro restantes, R25 y R26, son los encargados de acondicionar la forma de la onda sinusoidal de salida, el potenciómetro R25 ajusta la simetría de la misma, y el potenciómetro R26 elimina cualquier distorsión. Debido a que la influencia de estos ajustes no es general, deberán aplicarse para cada valor de frecuencia específico.
Para un ajuste del equipo mucho más afinado basta con repetir los pasos seguidos con los potenciómetros R24, R23 y R22, utilizando un contador de frecuencia conectado a la salida de audio para obtener los 20 Hz y 20 KHz correspondientes a los valores de baja y alta frecuencia. Asegúrese antes de iniciar las medidas de haber mantenido la unidad encendida durante varios minutos para que esté estabilizada.
Si no posee un contador de frecuencias recurra al osciloscopio conectando la salida de audio del equipo a su entrada vertical, calculando las frecuencias a partir de la relación tiempo/división seleccionada, si bien este método es mucho más laborioso ya que implica una gran cantidad de ajustes del osciloscopio entre medida y medida.
Fotocopiando sobre material trasparente, la escala dada en la figura 5 puede obtener una retícula de referencia para su osciloscopio que le proporcionará una mayor exactitud en las lecturas.

UTILIZACIÓN DEL EQUIPO

Antes de llevar a cabo cualquier prueba, mantenga encendido el comprobador de respuesta en frecuencia unos minutos para que se estabilice. Recuerde que el primer margen de frecuencias de 20 Hz a 200 Hz depende de una tensión muy pequeña que normalmente suele necesitar un poco de tiempo antes de alcanzar el nivel de estabilidad necesario.
Para comprobar la respuesta en frecuencia de un elemento de audio basta con conectar la salida del comprobador a la entrada del elemento, y la salida de éste a la entrada del osciloscopio. Antes de llevar a cabo este tipo de conexión, hay que tener en cuenta que las salidas de los amplificadores de potencia deben estar conectadas a una carga para que funcionen de manera apropiada. También hay que resaltar que, en algunos casos, existen amplificadores cuyas salidas no están referenciadas a masa.
Una vez concluidas las conexiones pertinentes, conmute el interruptor S2 a la posición de calibración y seleccione un valor de frecuencia intermedio, accionando el cursor del potenciómetro R27. A continuación, utilizando como referencia el osciloscopio, ajuste el nivel de dicha señal con el potenciómetro R28.
Configure el barrido de su osciloscopio para ser controlado externamente y conmute el interruptor S2 a la posición de barrido. Si opta por la retícula de la figura 5, ajuste el nivel de ganancia horizontal para que coincida con su ancho. Variando el control de ganancia vertical podrá ver en la pantalla la respuesta en frecuencia del elemento comprobado a lo largo de todo su espectro.

5.- Vista del circuito dentro de la caja. Recuerde que el transformador debe instalarse lo más lejos posible para evitar interferencias.

Por último, se exponen una serie de factores a tener en cuenta.
Al accionar a su valor máximo el potenciómetro R29 se obtiene una mejor visualización de la respuesta en frecuencia, pero no hay que olvidar que la porción referente a las bajas frecuencias (lado izquierdo) se ve afectada por una pérdida de exactitud.
También hay que resaltar que se deben seleccionar velocidades de barrido lentas en aquellos casos en los que se desee examinar frecuencias de bajo valor, ya que a velocidades más rápidas la comprobación puede no ser válida.
Recuerde que el eje vertical de la pantalla de su osciloscopio sólo muestra tensiones pico a pico; magnitud muy diferente a la escala de decibelios normalmente utilizada en audio. A modo de referencia, puede considerar un descenso vertical del 50 por ciento de una señal como una caída de 3 dB.

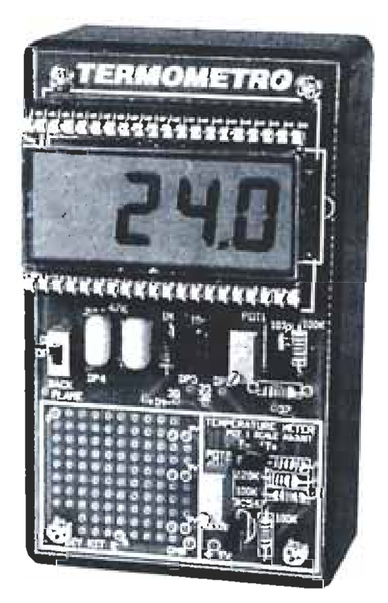
LISTA DE COMPONENTES (CONTINUACIÓN):
Otros Componentes:
T1: transformador de alimentación 220 V/36 V 300 mA
S1, S2: conmutador de 2 circuitos 2 posiciones
J1: conector BNC
J2: conector de audio
PL1: enchufe
Placa de circuito impreso, caja metálica, cable apantallado, cable, zócalos de circuito integrado, disipadores térmicos para los reguladores de tensión, silicona termoconductora, Estaño, tornillos, etc.

TERMÓMETRO DIGITAL

MONTAMOS UN TERMÓMETRO DE PRECISIÓN, CON 3 1/2 DÍGITOS Y MUY FÁCIL DE MANEJAR.

Actualmente gracias a las pantallas de cristal líquido (LCD) y a los conversores analógico-digitales (ADC) integrados en un único chip, existe una lista interminable de instrumentos de medida que funcionan con pilas. Quizás el más conocido sea el polímetro digital, pero hay otros muchos, como los capacímetros digitales, los termómetros, los relojes, los medidores del nivel acústico y los fotómetros.

Al integrar el ADC en un chip se eliminaron bastantes componentes discretos y se consiguió aumentar la fiabilidad de los circuitos. La ventaja de las pantallas LCD consiste en el gran tamaño de los caracteres, por lo que se ven fácilmente a plena luz del día. Además, como el consumo de ambos dispositivos es extremadamente pequeño, pueden funcionar con pilas. Durante los últimos años se han reducido notablemente los precios de estos dispositivos, y hoy en día se adquieren a precios realmente bajos en cualquier tienda de componentes electrónicos.



Todos los componentes necesarios para montar el termómetro digital que se describe en este artículo se consiguen en cualquier tienda especializada. Además, al montar el circuito, se aprenderá cómo trabajar con integrados avanzados, pantallas de cristal líquido y, al mismo tiempo, se descubrirá cómo funcionan unos circuitos que forman parte de un gran número de instrumentos.

Con este termómetro digital es posible medir con exactitud la temperatura de cualquier cuerpo, ya sea en el laboratorio o en otro lugar, y dentro de un margen de temperaturas bastante amplio. Va a ser más barato que si lo compramos en cualquier tienda, y, además, hay suficiente espacio en la placa para añadir otros componentes que se deseen estudiar.

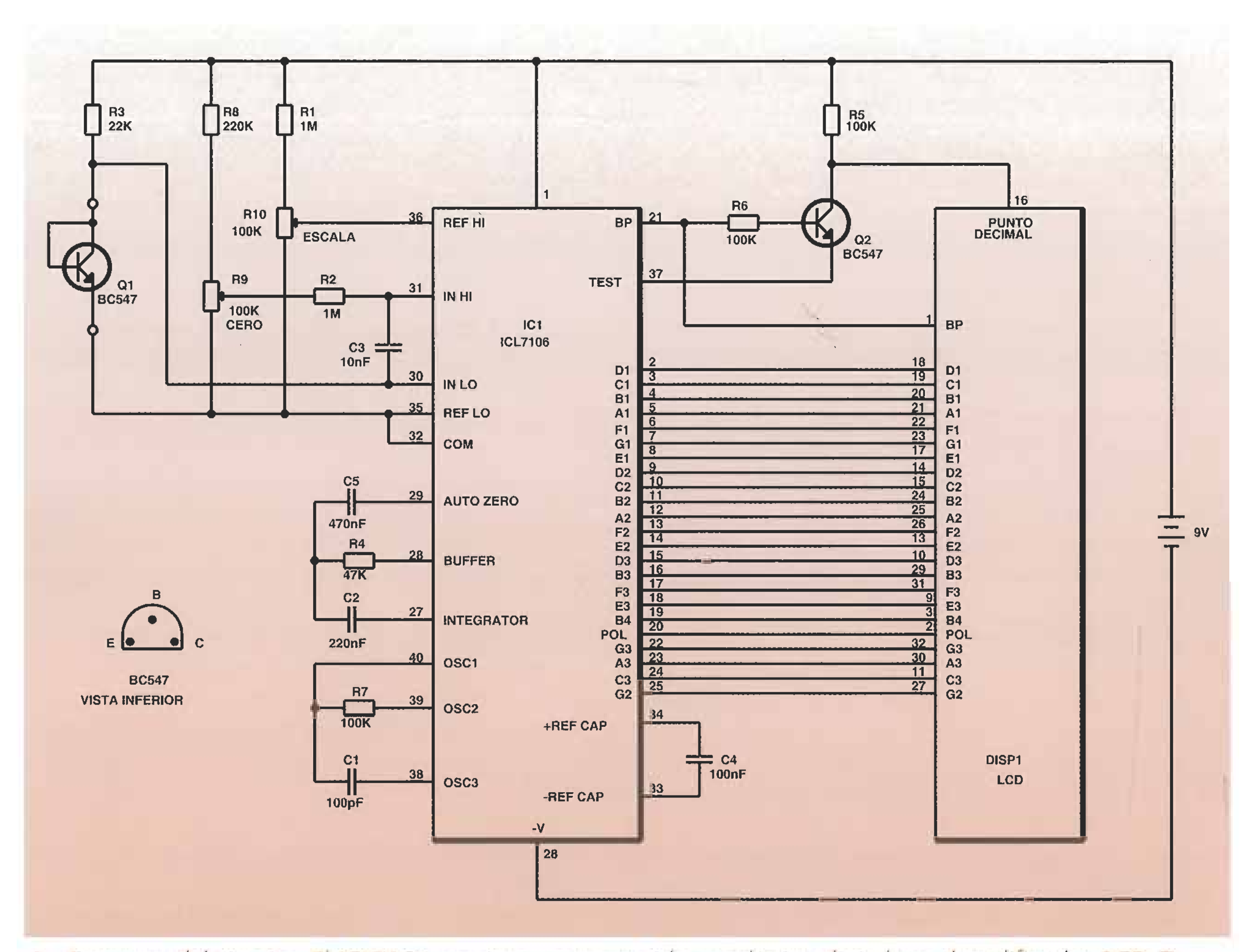
El circuito del termómetro digital básico es capaz de medir la temperatura con una precisión de una décima de grado centígrado, y el resultado se muestra en una pantalla de cristal líquido que tiene 3 1/2 caracteres digitales con un tamaño de 1,25 cm cada uno. En la figura 2 se muestra el modelo que se ha seguido para implementar placa del circuito impreso. En la fotografía se aprecia que los componentes quedan sobre la caja del termómetro.

CÓMO FUNCIONA EL CIRCUITO

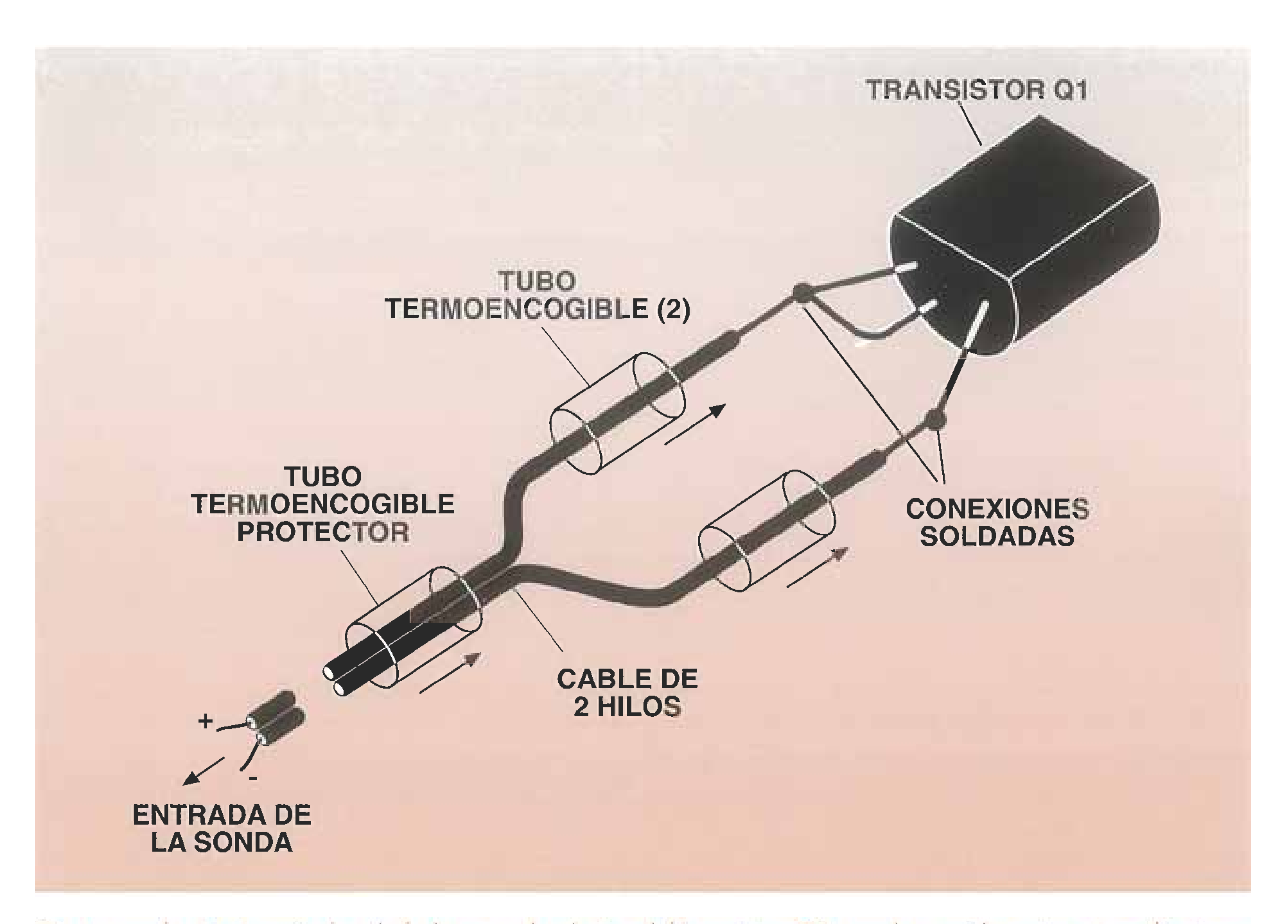
En la figura 1 se muestra un esquema del circuito del termómetro digital. El elemento más importante del circuito es el ICL7106PL; se trata de un conversor analógico-digital de la marca Harris Semiconductors. En su interior hay un convertidor A/D, una etapa de salida para controlar una pantalla LCD de 3 1/2 dígitos, un decodificador BCD-7 segmentos, un reloj y una tensión de referencia. El encapsulado del integrado tiene 40 pines y es del tipo DIP. IC1 se ajusta para que la máxima tensión analógica que se pueda transformar a una palabra digital sea igual a 200 mV.

El sensor de temperatura del termómetro es un transistor NPN que se ha modificado para que funcione como un diodo de Silicio. Para ello se ha unido la base del transistor con el colector. De esta forma el margen de temperaturas en el que la curva tensión-temperatura es lineal es mayor que en los diodos de Silicio.

El transistor Q1 proporciona la tensión de entrada de IC1. Normalmente la caída de tensión entre la unión base-emisor es de 0,7 V, pero depende de la temperatura del transistor y de la intensidad de corriente que lo atraviese. La caída de tensión es prácticamente lineal y varía 2,2 mV por cada grado centígrado.



1.- Esquema del circuito. El ICL7106 contiene un convertidor analógico-digital, un decodificador BCD-7 segmentos, una etapa de salida para controlar la pantalla, un reloj y una fuente de tensión de referencia.



2.- La sonda. Los terminales de la base y el colector del transistor Q1 quedan unidos entre sí mediante un punto de soldadura y el transistor se conecta a un cable de 2 hilos.

El coeficiente de temperatura de un diodo de Silicio es negativo; es decir, cuando aumenta la temperatura disminuye la tensión entre sus extremos. Por ejemplo, si la temperatura ambiente aumenta 2 °C, la caída de tensión del diodo disminuye 4,4 mV. Esta es la característica que sirve para medir la temperatura.

En el circuito se utilizan 2 transistores (Q1 y Q2) BC-547. En la figura 1 se muestran las correspondencias de las patillas de estos componentes. También se puede optar por el transistor 2N2222, aunque hay que tener en cuenta que la disposición de las patillas de este componente es diferente. Más adelante se indican los pasos que hay que seguir si se elige el segundo transistor.

Los potenciómetros de precisión R9 (control de cero) y R10 (control de escala) sirven para ajustar el cero del medidor y la tensión que hay a la entrada del integrado IC1. Cuando la temperatura sea igual a 0 °C, en la pantalla ha aparecer 00,0, y los incrementos se deben corresponder con las variaciones de la temperatura. Con los potenciómetros se pueden realizar todos los ajustes necesarios.

Como IC1 también puede indicar el signo de la tensión de entrada, el termómetro es capaz de medir la temperatura entre -200 °C y +200 °C. Sin embargo, tanto el transistor que se sirve de sensor de temperatura como sus terminales de conexión es posible que se dañen si se les somete a esas temperaturas extremas.

En realidad el termómetro digital no es sino un voltímetro, y se podría modificar para que midiese tensión, intensidad de corriente, potencias, nivel de luz, intensidad acústica, etc. El circuito que se describe aquí se adapta fácilmente para medir cualquier otra magnitud física, siempre que se disponga de un sensor que genere una tensión comprendida entre 0 y 200 mV. En la placa del circuito impreso se ha dejado un pequeño espacio donde añadir otros componentes que se deseen estudiar.

En la figura 2 se muestra cómo se han colocado los componentes. El circuito también se podría implementar mediante un cableado punto a punto, pero se necesitarían muchos cables, especialmente en la parte de la pantalla LCD, y se podría cometer un error fácilmente, por lo que se recomienda contar con una placa de circuito impreso.

Se insertan y se sueldan todos los componentes y todos los zócalos sobre la cara de componentes. Se coloca la resistencia R1 y el potenciómetro R10 en 2 y 3 zócalos para pines individuales; de esta forma, se cambian fácilmente estos componentes si se desea emplear el circuito para otras aplicaciones. En caso contrario se sueldan las resistencias sobre la placa. Si se utilizan 2 transistores 2N2222, Q2 se ha de colocar al revés de como aparece en la figura 2. En las siguientes páginas se explicará este punto más detenidamente.

Como se puede observar, el convertidor analógico digital (IC1) se ha colocado debajo de la pantalla de cristal líquido (DISP1). Después de instalar IC1, se monta el LCD directamente encima, orientándolo con la polaridad opuesta respecto a IC1 (las muescas de los componentes quedan en los lados opuestos de la placa).

Primero se coloca el zócalo de IC1. Después se cortan 2 zócalos de 40 pines a lo largo del eje mayor para obtener 4 tiras de 20 pines cada una. Se insertan 2 de las tiras dentro de las otras 2 dando lugar a 2 tiras de ***doble altura***. De esta forma se deja suficiente espacio debajo de la pantalla para el integrado IC1.

Se sueldan las 2 tiras dobles a la placa y se coloca IC1. Después se inserta DISP1 en las tiras de doble altura. De esta forma es muy sencillo quitar DISP1 separando la tira superior (que permanecerá unida a DISP1) de la tira inferior (que está soldada a la placa). ATENCIÓN: no se debe intentar quitar el LCD de las tiras superiores porque se podrían doblar los pines o romperse el cristal.

Se corta un trozo de cable para el puente "J" (véase figura 2). Se ha de comprar una caja con el tamaño adecuado para el circuito. El prototipo del autor se ha colocado en la parte superior de la caja, como si se tratase de la tapa. De esta forma es factible instalar una pila de 9 V en el interior. Se pueden soldar unas pequeñas pinzas sobre los puntos que se indican en la figura 2 para conectarlas a la pila.

En la figura 3 se muestra cómo queda el transistor Q1. Primero se cortocircuitan la base y el conector. Para ello se doblan los terminales y se sueldan juntos. Se cubre cada extremo de un conductor de 2 hilos con un tubo de un plástico especial que se encoge con el calor. Luego se sueldan las 2 conexiones, cortocircuitan al hilo positivo del cable y el emisor al cable negativo. Se cubren los 2 terminales del transistor con 2 trozos pequeños de tubo termoencogible, formando una cubierta protectora, como aparece en la figura 3. Se recomienda calentar el tubo para que se ajuste sobre el extremo del transistor y del cable.

Después el transistor se conecta a un hilo estándar de conexiones de 15 cm de largo para construir la sonda. Sin embargo, si la sonda se implementa con un cable de mayor longitud conviene usar un cable apantallado.

La sonda también se monta directamente sobre la placa del circuito soldando los terminales de conexión a las entradas "+" y "-" de la sonda. La desventaja radica en que el calibrado del circuito es más complicado. Si se escoge esta opción conviene unir provisionalmente la sonda a la placa con cable para calibrar el circuito y después se puede montar de forma definitiva. En la figura 4 se muestra el termómetro digital ya terminado.



3.- El transistor-sensor se puede colocar sobre la placa del circuito pero durante el calibrado se deben conectar las patillas.

CÓMO MODIFICAR EL MEDIDOR

Tal y como se ha mencionado previamente, se ha dejado un espacio libre en la placa donde conectar otros componentes para ejecutar nuevos experimentos. Se han añadido al circuito 2 potenciómetros y 4 interruptores para poder calibrar el termómetro en grados Fahrenheit y en grados centígrados. En la figura 5 se muestran estas modificaciones. En la misma figura también se observan algunos de los detalles del circuito para el caso en que se utilicen los transistores 2N2222.

Las pruebas que se han desarrollado con el prototipo han demostrado que la respuesta del medidor no es perfectamente lineal cuando se trabaja en la escala Fahrenheit, y es imposible ajustarlo a la temperatura de ebullición del agua pues no se pueden representar los 212 °F con una pantalla de 31/2 dígitos. Sin embargo, la respuesta es lo suficientemente lineal como para que la lectura sea precisa entre 60 °F y 80 °F, que es el margen más común.

LISTA DE COMPONENTES:

Todas las resistencias son de 1/4 de vatio, 1 por ciento; a menos que se indiquen otros datos.

R1, R2: 1 MΩ
R3: 22 kΩ
R4: 47 kΩ
R5-R7: 100 kΩ
R8: 220 kΩ
R9, R10: 100 kΩ, potenciómetros de multivuelta

Condensadores:

C1: 100 pF, poliéster
C2: 2,22 µF, poliéster
C3: 10 nF, poliéster
C4: 100 nF, poliéster
C5: 470 nF, poliéster

Semiconductores:

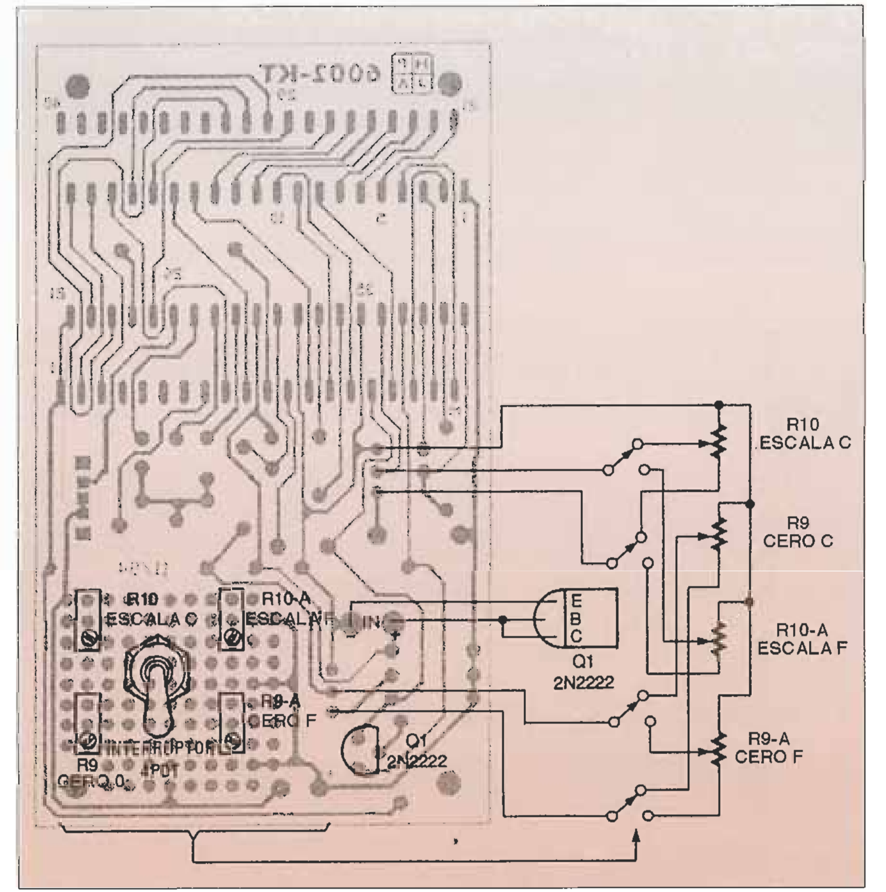
IC1: ICL7106CPL ADC, Harris o equivalente
Q1, Q2: BC-547 transistor NPN (ó 2N2222, consúltese el texto y fig. 5)

Otros Componentes:

S1: interruptor de desplazamiento, SPST, PCB.
DISP1: pantalla LCD VI-302-DP-RC, 3_ dígitos, encapsulado de 40 pines, Varitronix ó equivalente

Lista de Componentes (Continuación):

Varios:
Placa de circuito impreso, 3 zócalos de 40 pines, pines zócalos para pines individuales, cable de conexiones aislado, pila de 9 V, pinzas para la pila, caja protectora con tapa, soldador.



4.- Se puede modificar el circuito para medir la temperatura en grados Fahrenheit, además de en grados centígrados. Los transistores 2N2222 se han de conectar como se indica en la figura.

EL CALIBRADO DEL MEDIDOR

Se revisa cuidadosamente toda la placa del circuito para comprobar que no se halla cometido ningún error durante el proceso de soldado. Si se detecta alguno, se corrige antes de continuar. Se conecta una pila de 9 V y se enciende el aparato, entonces aparecerá en la pantalla un "1" o cualquier otra cifra. En el primer caso se deben ajustar los potenciómetros R9 y R10 hasta que se obtenga una lectura distinta.
Se llena un vaso con cubitos de hielo y una pequeña cantidad de agua. Se enciende el termómetro digital y se sumerge la sonda dentro del agua helada, manteniéndola en contacto con algún hielo. Cuando se estabilice el número que aparece en la pantalla se ajusta el potenciómetro R9 (control de cero) hasta leer "00,0".
Se hierve agua en una olla y se coloca con cuidado la sonda sobre el agua para que reciba el calor del vapor, sujetándola con unas pinzas para no correr ningún peligro. Cuando se estabilice la lectura de la pantalla, se ajusta el potenciómetro R10 (control de escala) hasta que se lea 100 en la pantalla. Si se contase con algún termómetro digital que ya esté calibrado, se podrían ajustar los potenciómetros R9 y R10 con mayor precisión.
Si se añaden los potenciómetros que aparecen en la figura 5 para medir en la escala Fahrenheit, se ha de calibrar el aparato para la nueva escala teniendo en cuenta las limitaciones que se han comentado antes. Los mejores puntos de referencia son la temperatura del agua helada (32 °F) y el agua a temperatura ambiente (80 °F).
Se puede determinar con precisión la temperatura del agua caliente empleando un termómetro de Mercurio.



5.- El termómetro modificado mide la temperatura en grados centígrados y grados Fahrenheit (desde 60 °F hasta 80 °F).

MIDIENDO TEMPERATURAS

Las medidas que se efectúen con el termómetro digital deben hacerse con precaución. El transistor/sensor corre el riesgo de dañarse si se coloca sobre una llama o un cuerpo incandescente.
Si se aloja el termómetro digital dentro de una caja que le proteja de la lluvia y de la humedad podrá funcionar perfectamente aunque se deje en la calle, en una barca o, incluso, fuera de la tienda de campaña.
Se han de tener en cuenta los límites entre los que se puede medir la temperatura. El margen de temperatura del Harris ICL7106CPL está comprendido entre 0 °C y 70 °C.

FILTROS ACTIVOS PARA PROCESADO DIGITAL

APRENDEMOS CÓMO SE EMPLEAN LOS FILTROS ACTIVOS EN EL PROCESO DIGITAL DE SEÑALES DE AUDIO, Y APLICAMOS ESOS CONOCIMIENTOS AL DISEÑO DE CIRCUITOS.

Este artículo se centra en el tratamiento digital de señales de audio, y en los circuitos que se utilizan para controlar la amplitud. Comienza describiendo el modo de controlar el tono de una señal de audio mediante filtros activos y continúa con una explicación sobre los circuitos reguladores de amplitud.

CONTROL DEL TONO MEDIANTE CIRCUITOS ACTIVOS

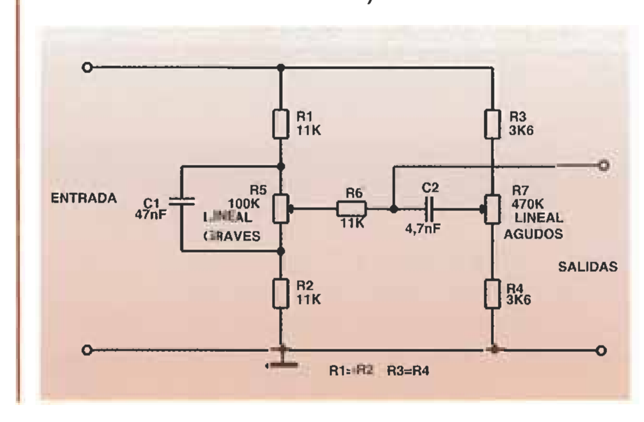
Se puede montar un circuito activo para controlar el tono de una señal conectando una red pasiva que desempeñe esa función en el lazo de realimentación negativo de un amplificador lineal. Generalmente se trata de un amplificador operacional. Este circuito amplifica la señal en lugar de atenuarla.

En la figura 1 se muestra una red pasiva capaz de controlar el tono de la señal, este circuito tiene 2 ventajas: necesita pocos componentes y la linealidad de la respuesta se controla con sus 2 potenciómetros.

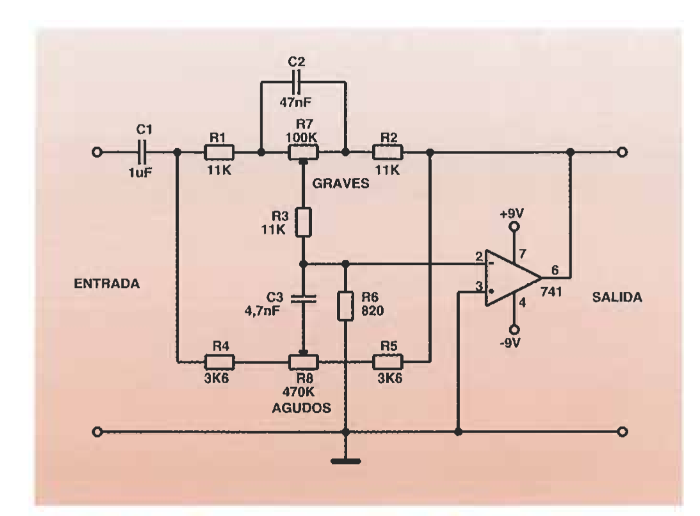
Si la frecuencia de la señal de entrada es suficientemente pequeña, los condensadores C1 y C2 se comportan como si se tratase de 2 circuitos abiertos, y la amplitud de la señal de salida se controla mediante la resistencia R5. Ello se debe a que la resistencia R6 está aislada de la salida por el condensador C2.

Sin embargo, si la frecuencia de la señal de entrada es suficientemente alta, ambos condensadores actúan como cortocircuitos y la amplitud de la señal de salida pasa a estar dominada por la resistencia R6. En esta situación, la resistencia R5 está cortocircuitada por el condensador C1.

El valor de la resistencia R1 y del condensador C1



1.- Circuito para controlar el tono de una señal. Incluye 2 potenciómetros.



2.- Circuito activo para controlar el tono de una señal. Incluye el circuito de la figura 1.

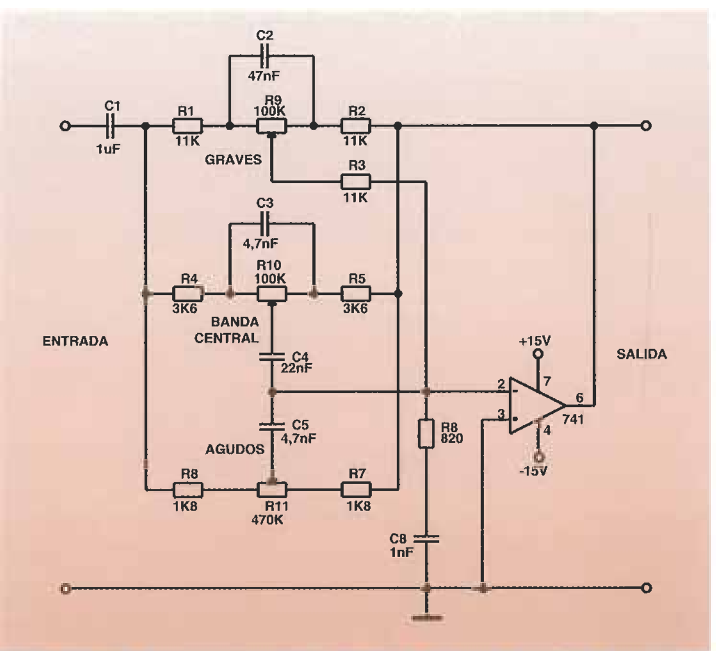
determinan la frecuencia de corte inferior (tonos graves); mientras que la frecuencia de corte superior depende de C2 y de las resistencias R1, R2 y R3.
En la figura 2 se muestra cómo conectar la red pasiva de la figura 1 a un amplificador lineal para obtener un circuito activo capaz de amplificar o atenuar hasta en 20 dB los tonos agudos o graves de la señal.
El circuito que aparece en la figura 3, aunque es similar al circuito de la figura 2, es más versátil. Tiene un filtro adicional cuya banda de paso se encuentra alrededor de la frecuencia f= 1 kHz, en la zona central del espectro de una señal de audio. De esta forma se amplifican o atenúan hasta 20 dB las componentes cuyas frecuencias se encuentran dentro de esta banda.

ECUALIZADORES GRÁFICOS

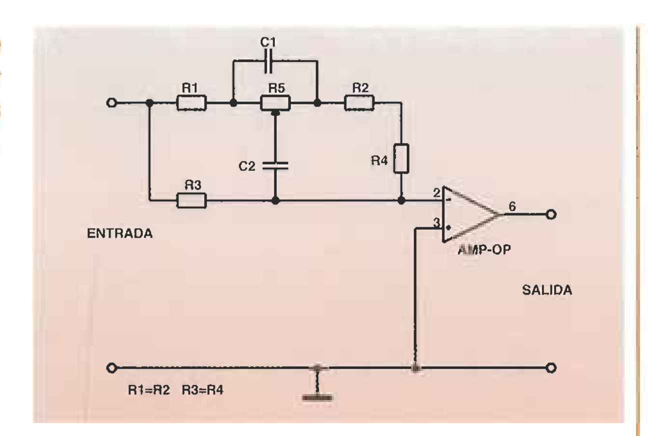
Un ecualizador gráfico está formado por muchos filtros paso-banda (con una banda de paso muy estrecha) conectados en paralelo, con unas funciones de transferencia se pueden modificar e incluso llegan a solaparse. Este conjunto de filtros se diseña de tal forma que se cubra todo el espectro de la señal de audio, así se ajusta la repuesta en frecuencia del sistema a las necesidades individuales. Las frecuencias centrales de los filtros suelen estar desplazadas en intervalos de una octava. Por ese motivo, a esos sistemas se les denomina ecualizadores en octava.
En la figura 4 se muestra una el esquema de una etapa del ecualizador en octavas (o ecualizador gráfico). Como se puede comprobar, es muy parecido al circuito activo de la figura 2, excepto en la etapa que actuaba sobre los tonos agudos (C2, R3 y R4) que ahora es fija en lugar de variable. Como la frecuencia de corte superior de un filtro está muy próxima a la frecuencia de corte inferior del filtro siguiente, se solapan las funciones de transferencia de ambos filtros.
Debido a esto el circuito de la figura 4 funciona como un filtro de banda estrecha cuya respuesta a la frecuencia central se varía con el potenciómetro R5 entre +12 dB (máxima ganancia) y 12 dB (máxima atenuación).
La figura 5 presenta el modo de interconectar los circuitos de las figuras 3 y 4 para conseguir un ecualizador gráfico de alta fidelidad con 10 bandas de frecuencia. Las 10 etapas del ecualizador están en paralelo, y sus salidas se suman a la etapa de salida que está formada por el amplificador operacional IC11.
Se pueden utilizar los amplificadores operacionales LM741 o integrados equivalentes que contengan 2 amplificadores en cada chip, como el LM747. Un sistema estéreo contiene 2 circuitos como el que aparece en la figura 5.

ECUALIZACIÓN RIAA

Hoy en día los discos de vinilo ya no son el medio más habitual para grabar y reproducir música. Desde hace muchos años han sido desplaza-



3.- Circuito activo para controlar los tonos agudos, graves e intermedios.



4.- Etapa de un ecualizador de octavas (gráfico).

dos por los ***cassettes*** y los ***compact disc***. A pesar de ello, aún hay mucha gente que conserva los viejos tocadiscos a 33 r.p.m. y 45 r.p.m. Los fonocaptores de estos aparatos están formados por una cabeza de cerámica, cristal o algún material magnético y por la aguja, que se mantiene en contacto con el surco del disco.

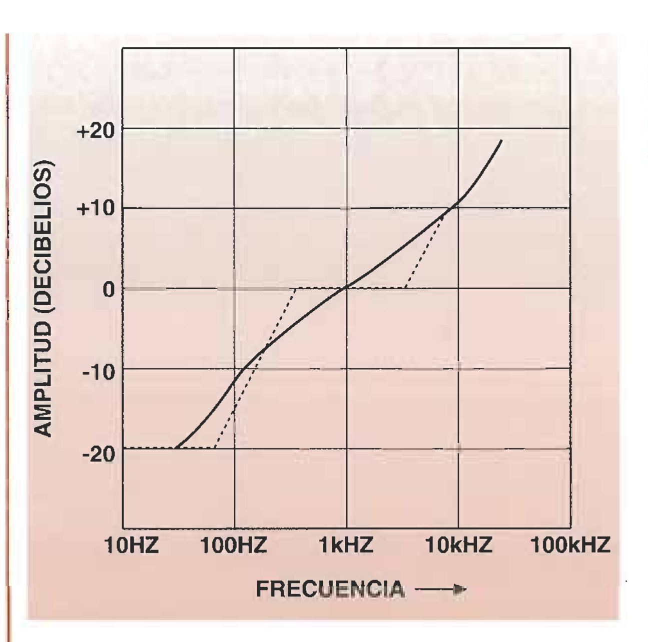
Las cabezas de cristal y cerámica eran bastante baratas y la respuesta en frecuencia era muy lineal, pero la amplitud de la señal que generaban era demasiado grande, por lo que se solían instalar en los equipos de música más baratos. Para los sistemas estéreo de alta fidelidad se preferían las cabezas magnéticas, pese a que los niveles de la señal de salida eran muy bajos y su respuesta no era lineal. Por estos motivos había que utilizar un circuito que corrigiese tales defectos. A pesar de ello, la calidad de sonido era mucho mayor.

Las características de cualquier equipo de música se determinan con un disco donde se hallan grabado previamente señales senoidales de amplitud constante y frecuencias que varíen entre 20 Hz y 20 kHz. La respuesta en frecuencia de los fonocaptores magnéticos no era lineal, sino que el módulo de la función de transferencia aumentaba con una pendiente de 6 dB por octava (igual a 20 dB por década). De modo que la amplitud de la señal cuya frecuencia era igual a 20 kHz era mil veces mayor (equivalente a una ganancia de +60 dB) que la amplitud de salida de 20 Hz.

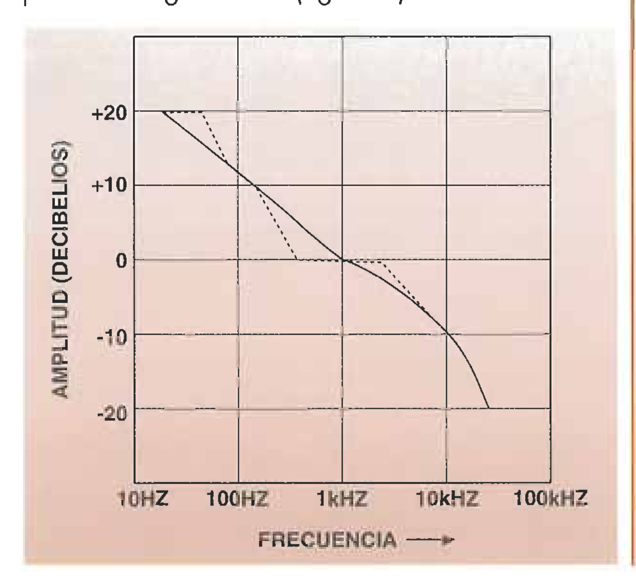
Esta respuesta no lineal en frecuencia es una característica inherente a todos los fonocaptores magnéticos, debido a que generan una tensión a su salida con una amplitud que es directamente proporcional a la velocidad del movimiento de la

5.- Circuito de un ecualizador gráfico de 10 bandas.

aguja, que es, a su vez, proporcional a la frecuencia de la señal que se ha grabado.
Normalmente los aparatos que se utilizan para grabar los discos de vinilo no tienen una respuesta en frecuencia completamente lineal. De hecho la Asociación de la Industria del disco en Estados Unidos (RIAA) ha definido unas curvas estándares según las cuales las componentes espectrales cuyas frecuencias que están por debajo de 50 Hz y las que están dentro de la banda central (500 Hz a 2,12 kHz) se graban de forma no lineal.
Esta no linealidad provoca que la intensidad de la señal en la banda central caiga 12 dB cuando se emplea una cabeza cerámica o de cristal, pero esta atenuación es demasiado pequeña como para resultar molesta en la mayoría de los tocadiscos.
En la figura 6 se muestra la respuesta en frecuencia típica de un tocadiscos (línea continua) y la respuesta ideal (línea discontinua). La curva ideal es plana hasta una frecuencia de 50 Hz a partir de la cual crece con una pendiente de 20 dB/década (ó 6 dB/octava) hasta la frecuencia de 500 Hz. Permanece horizontal hasta 2.120 Hz y después crece de nuevo con una pendiente de 20 dB/década hasta 20 kHz.
Cuando se escucha el disco en un sistema de alta fidelidad con un fonocaptor magnético, la señal eléctrica que se genera a la salida pasa a través de un preamplificador antes de entrar en el amplificador de potencia. El preamplificador debe corregir la no linealidad que ha introducido el fonocaptor; por lo tanto, su función de transferencia debe ser la inversa de la curva que se representa en la figura 6. De esta forma la respuesta total del sistema es lineal. La figura 7 recoge la curva de ecualización RIAA. Como se observa, es la inversa de la curva del sistema que se utilizó durante el proceso de grabación (figura 6).



6.- Respuesta en frecuencia típica de un tocadiscos.

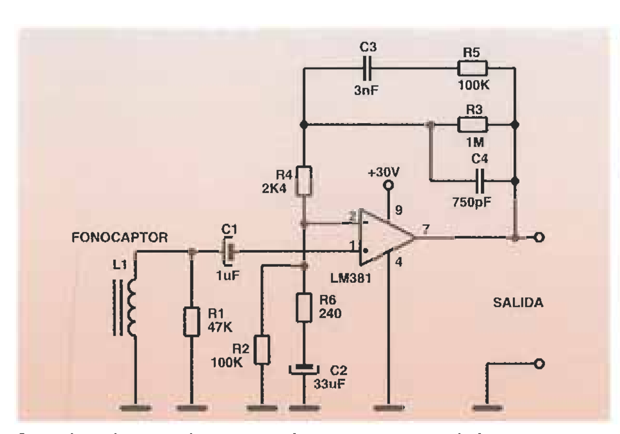


7.- Curva estándar de ecualización del RIAA.

EL PREAMPLIFICADOR RIAA

Los fonocaptores magnéticos son dispositivos de baja sensibilidad cuyas tensiones de salida suelen ser del orden de milivoltios. Por tanto, se deben amplificar las señales que generan. Para ello conviene optar por un preamplificador de bajo nivel de ruido en lugar de un amplificador operacional de propósito general. En la figura 8 se muestra el circuito de un preamplificador con la ecualización RIAA. Este circuito incluye el integrado LM381, que contiene 2 amplificadores de bajo nivel de ruido. También existe la opción del LM387 de National Semiconductor, que lleva 2 amplificadores operacionales de bajo nivel de ruido. Ambos amplificadores (el LM381 y el LM387) se utilizar en la etapa preamplificadora de cualquier sistema de audio.
Los números de los pines que muestra la figura 8 se corresponden con la primera mitad del LM381, con un encapsulado DIP de 14 pines (el LM387 tiene un encapsulado DIP de 8 pines). Como en un sistema estéreo se precisan 2 circuitos preamplificadores, se aprovechan los 2 elementos de los integrados anteriores.
El LM381 tiene una ganancia en lazo abierto de 112 dB y el nivel de ruido de entrada es de 0,5 µV. La tensión de salida varía desde 0 hasta la tensión de alimentación menos 2 V, el ancho de banda es de 75 kHz y la tensión de salida máxima es 20 V pico a pico. El LM387 es similar al LM381 excepto en que la ganancia en lazo abierto es igual a 104 dB y el ruido total de entrada vale 1 µV. Los 2 amplificadores del integrado son independientes entre sí.
El LM381 de la figura 8 está configurado como un amplificador no inversor. El lazo de realimentación negativo se aplica desde la salida del ampli-

8.- Preamplificador de bajo nivel de ruido para un fonocaptor magnético. Incluye la ecualización RIAA.



ficador hasta la entrada inversora del operacional. El divisor de tensión está formado por las resistencias R3 y R4, y la red formada por las resistencias R6 y el condensador C2 determina la ganancia en alterna de la señal.

Cuando la frecuencia de la señal de entrada está dentro de la banda central del espectro de las señales de audio (alrededor de 1 kHz), los condensadores C2 y C3 presentan bajas impedancias, mientras que la impedancia del condensador C4 es elevada. Por tal motivo, la ganancia de las componentes de alterna queda determinada por el cociente R5/R6, que es aproximadamente igual a 400. En bajas frecuencias, la impedacia de C3 es prácticamente nula provocando un aumento de la ganancia, a frecuencias muy bajas, en un factor de 4.000, debido al cociente R3/R6.

Sin embargo, cuando la frecuencia de la señal es elevada, la impedancia de C4 cae significativamente cortocircuitando la resistencia R5. Por eso disminuye la ganancia a frecuencias muy altas hasta el valor del producto 10x(R4/R6). Las señales que provienen del fonocaptor magnético se acoplan en alterna al LM381 a través del condensador C1.

AMPLIFICADORES NO LINEALES

Cualquier amplificador operacional funciona como un amplificador no lineal cuando se introduce un elemento no lineal en la red de realimentación negativa. En el lazo de realimentación del circuito de la figura 9 se han conectado 2 diodos que generan una señal cuadrada (no lineal).

Cuando el nivel de la señal de entrada es pequeña, los diodos actúan como resistencias infinitas (circuitos abiertos) y la ganancia del circuito es elevada. Sin embargo, cuando se aplican señales con amplitudes grandes, los diodos se comportan como resistencias pequeñas y disminuye la ganancia del circuito.

La ganancia se comporta como una función semilogarítmica y la sensibilidad del circuito se varía modificando el valor de la resistencia R1. En la tabla 1 se representa el comportamiento del circuito con 2 valores diferentes de la resistencia R1 (1 kΩ y 10 kΩ). Por ejemplo: si la amplitud de la señal de entrada varía de 1000 a 1, la amplitud de la señal de salida cambia desde 2 hacia 1. Esta característica sirve para

9.- Amplificador no lineal (semilogarítmico) basado en el amplificador operacional 741.

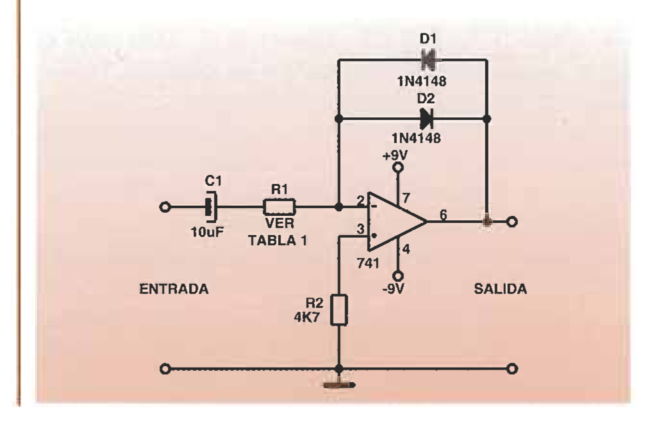


Tabla 1.- Características del Amplificador no Lineal

Milivoltios (entrada, RMS)	R1=1K		R1=10K	
	Vout mV RMS	VGAIN	Vout mV RMS	VGAIN
1,0	110	X 110	21	X 21
10,0	330	X 33	170	X 17
100,0	450	X 4,5	360	X 3,6
1000,0	560	X 0,56	470	X 0,47
10.000,0	600	X 0,07	560	X 0,56

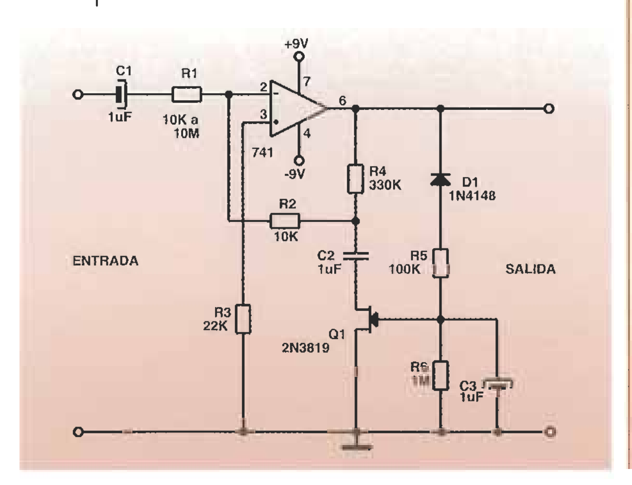
detectar desequilibrios o en los aparatos que se usan para medir la intensidad de la señal. Así se miden voltios con un medidor de milivoltios.
Cuando se aplica una señal senoidal a la entrada, la tensión de salida queda limitada a 1,4 V pico a pico debido a la acción de los 2 diodos, con una forma similar a una onda cuadrada, con muchos armónicos que no se utilizan para nada. Si se amplificase esta señal sonaría como un clarinete.

AMPLIFICADOR DE VOLUMEN CONSTANTE

El amplificador que se muestra en la figura 9 entrega a su salida una señal cuya amplitud es prácticamente constante en un amplio margen de niveles de la señal de entrada, pero a costa de introducir mucha distorsión en la señal. La figura 10 presenta un amplificador de volumen constante (o amplificador de amplitud constante) que amplifica la señal sin distorsionarla. En el lazo de realimentación se ha sustituido el elemento no lineal de la figura 9 por una red lineal autorregulable controlada con la tensión de la señal de salida.
El amplificador operacional está configurado como un amplificador en alterna cuya ganancia está controlada por el cociente entre los valores de R1 y R2 y por el divisor de tensión formado por R4 en serie con la impedancia de entrada del transistor Q1.
Este transistor FET funciona como una resistencia controlada por tensión. La tensión de control se obtiene de la salida del amplificador operacional a través de una red formada por el diodo D1 en serie con la resistencia R5 y la resistencia R6 en paralelo con el condensador C3.
Cuando el nivel de la señal que se aplica a la entrada del 741 es bajo, la salida es pequeña. Por lo tanto, la polarización negativa del FET, debido a la red que está formada por D1, R5, R6 y C3, es despreciable. En ese caso el transistor FET funciona como una resistencia cuyo valor es de varios cientos de ohmios. Como el divisor de tensión compuesto por R4 y Q1 origina una ligera realimentación negativa en el amplificador 741, la ganancia de tensión es elevada. Cuando aumenta la tensión en la entrada del 741 también aumenta la amplitud de la señal de salida, y la polarización negativa que se produce en la puerta del transistor FET (Q1) provoca que Q1 actúe como una resistencia muy grande. En estas condiciones la realimentación negativa del divisor R4/Q1 disminuye la ganancia en tensión.
El efecto global de esta característica de respuesta es que el nivel medio de la señal de salida se autorregula entre 1,5 V y 2,85 V, sobre un margen del nivel de señal de entrada de 50:1 (es decir, desde 500 mV hasta 10 mV). Esto se consigue sin distorsionar la señal de manera apreciable. En la tabla 2 se resume el funcionamiento del circuito.
La sensibilidad del circuito está determinada por el valor de la resistencia R1. Ésta se escoge para que el margen dinámico de la señal de entrada sea lo más grande posible, esto se determina sobre la base de 200 kΩ por cada voltio eficaz de la señal de entrada.
Por ejemplo, para permitir que la máxima tensión de entrada sea igual a 50 V, R1 debería tener un valor igual a 10 M Ω. El condensador C3 determina la constante de tiempo del circuito que controla automáticamente la ganancia del circuito.

TABLA 2.- CARACTERÍSTICAS DEL AMPLIFICADOR DE VOLUMEN CONSTANTE.

R1 = 100K		
Millivoltios (entrada)	VOUT (voltios)	VGAIN
500	2,85	X 5
200	2,81	X 14
100	2,79	X 28
50	2,60	X 52
20	2,03	X 101
10	1,48	X 148
5	0,89	X 180
2	0,4	X 200
1	0,2	X 200
0,5	0,1	X 200



10.- Amplificador de volumen constante que incluye un transistor JFET.

elektor

UN SITIO para cada revista.. y cada revista en su sitio. 3 estuches (solicito) 995 ptas..
Rafael Espejo Diaz
Tenerife,52 Interior
08024 Barcelona

INTERCAMBIO trucos, programas de utilidades, etc. Para Spectrum 128 K o Spectrum +3.
Jesús Mª Bordés Mayo
C/ Virgen del Sato, 7 4º A.
31009 Pamplona (Navarra).

COMPRO ordenador 486 DX2 66 MHz, 8 Mb RAM o Pemtium 66 Mhz 8 Mb RAM.
Precio económico.
Eduardo Barroso Arranz.
Tefl. 305496
Compostela, 4 1º B.
47011 Valladolid

VENDO transverter 27/144 MHz multimodo. Lineal VHF IN 3W OUT 200W.
Javier Rangel Serrano.
Telf. 967-142 989.
Noches o Apdo. 87.
C/ Cazadores, 50
02600 Villarrobledo

CAMBIO programa diseño CI, EZ-ROUTE, por programa PSPICE, SUSIE.
Angel Miguel Trabanca.
Telf. 91-465 87 54
Mañanas 11 h a 13 h.
C/ Bruno García, 12 4º C
28025 Madrid.

ESTUDIANTE de electrónica desearía mandasen material, libros o revistas gratis.
Oscar Garcia C.
C/ San Vicente, 11 3º A.
28100 Alcobendas (Madrid).

INTERCAMBIO información sobre sistema de radio aficionado . Circuitos de emisoras, etc.
José Luis Alcaraz Jópez
C/ Monte Camonal, 38 Bajo 4
25001 Oviedo

BUSCO información del microprocesador 6809 y PIA6821 conexiones programación, etc. (En español).
Ramón M. Pereyra.
La Rioja 1554. Concordia
3200 Entre Rios Argentina

AFICIONADO con pocos recursos agradecería donación de osciloscopio ordenador, etc.
Carlos Seoane Fernández.
Tel. 981-51 59 49
Villantime Cabos Arzúa.
CP. 15810 , La Coruña

COMPRO ordenador SPECTRUM+3, o disquetera para +2 A más disquetes de 3'.
Juan Jimenez Samper.
Telf. 373 47 00
C/ Paco Pierra, 14 3º - 46013 Valencia.

VENDO equipo didáctico MP-2000 para programación y manuales. 9.000 ptas.
Félix Safont Corral.
Telf. 964-77 02 95

COMPRO información de sistemas seguridad, bien en libros o revistas para estudiante.
Cristóbal Cumplido Porras
Telf. 517 68 69
C/ Dr. Claramut, 4 3º D.
03011 Alicante.

REALIZO realizo circuitos impresos para los aficionados, precios económicos. Enviar fotocopia del circuito a realizar y le enviaré presupuesto sin compromiso. También envio lista con muchos C.I. con instrucciones.
Enviar sobre autosellado a: P.E. Ap. 70
08830 Sant Goi de Ll. Barcelona.

VENDO mejor oferta Amstrad 6128 color, 100 programas, 120 revistas PC Actual, PC World y otras.
Fernando Moledero
Telf. 91-466 42 13
C/ El Toboso, 134.
28019 Madrid.

VENDO kits. Envio lista a interesados.
Juan José Antolín Cuadrado.
Marqués del Duero nº 8 5ºC
47003 Valladolid.

COMPRO amplificadores de 15W hasta 60 W, también altavoces y libros de estos.
Pedro Andres Isado Lenis.
Telf. 21 02 52
C/ Morería, 19 1º C.
13002 Ciudad Real.

VENDO impresora EPSON mod. LX-100.
Precio: 15.000 ptas.
Daniel Salvador Fernandez
Telf. 147 03 98
Puzol, 1. C.P. 46540 El Puig

VENDO generador impulsos HP, generador de audio doble salida.
Francisco Martin Callejo.
Telf. 91-317 14 99. Tardes.
C/ Manojo Rosas, 61 7º A. Madrid.

AGRADECERIA a quien tuviera aparatos de todo tipo y esquemas me lo mandasen pagaria portes.
Raúl Boisset
C/ Llona, 5 1º
48950 Erandio, Vizcaya.

CAMBIO emisora 27 MHz, antena consola megadrive Fifa, Monaco Z y varios por una cadena.
Manuel Salvador ruz Persoret
Telf. 91-616 23 49
C/b Carlos II, 21 3º D
Villaviciosa de Odón, Madrid.

VENDO SVGA OAK de 1Mb de DRAM, VESA 8.000 ptas. Controladora Multi I/O con cables 2.000 ptas. y placa 386SX, 5.000 ptas.
Luis Manuel Garcia González
C/ Casa Quemada, 157
39539 Villapresente (Cantabria).

VENDO placa 386SX16, 5.000 ptas. Tarjeta OAK SVGA de 1 MB, 7.000 ptas. controladora IDE multi I/O, 4.000 ptas. Seminuevo.
Diferencial de dos polos 25A y 0,03 A nuevo por 5.000 ptas. Acepto cambio por libros técnicos.
Luis Miguel Garcia González.
C/ Casa Quemada nº 157
39539 Villapresente. Cantabria.

VENDO osciloscopio o HAMEG modelo Hp 412, 45.000 ptas. + 2 sonoras.
Ancho de banda 20 Mhz, dos canales independientes, pantalla de 8 x 10 cm. Barrido retardabla hasta 1 seg. Indicadores de sobreexcitación independientes, iluminación de retícula, filtro de disparo de señales de TV. Entrada modulación Z (nivel TTL), etc.
Manuel Pelaez Claudio
Tlf. 462 45 32.
Madrid.

BUSCO el chip ISD 2560 ó 25120 que no lo encuentro en ningún establecimiento es un C.I. de un registrador digital de voz, lo compro a lo que sea.
Antonio Moreno
Telf. 958-82 25 61
C/ Las Antustias, 60
18600 Motril, Granada.

VENDO escaner radio marca SONY mod. ICF-PRO80 de 0 a 223 MHz.
Portátil con manual 50.000 ptas.
Angel Carlos Fernandez
Telf. 925-240332. Toledo Teno.

INDICE DE ANUNCIANTES

ANUNCIOS BREVES

TEXTO DEL ANUNCIO:
Escriba de forma clara y en mayúsculas una sola letra por casilla. No olvide indicar su dirección o número de teléfono en la zona de datos personales (evite abreviaturas).

DATOS PERSONALES

Nombre: ____________________

Dirección: ____________________

Recorte o fotocopie el recuadro y envielo a:

ELEKTOR
Plaza República del Ecuador, 2-1.º
28016 MADRID
* Por favor, ponga en el sobre las siglas AB.

LIBROS

Motores eléctricos. Accionamiento de máquinas. 30 tipos de motores

J. Roldán Viloria
ISBN 84-283-2092-6
255 págs. 24 x 17 cms.
Editorial Paraninfo



Trata esta publicación, muy concretamente, de cuanto se relaciona con la parte eléctrica de los motores, y muy especialmente con la práctica de su aplicación. Dada la diversidad de instalaciones en las que intervienen todo tipo de motores accionados por electricidad, el autor se extiende en:

- Estudio de 30 tipos diferentes de motores eléctricos.
- Motores trifásicos.
- Motores monofásicos.
- Motores hidráulicos, neumáticos o de explosión.
- Campos de aplicación industrial y otras aplicaciones.

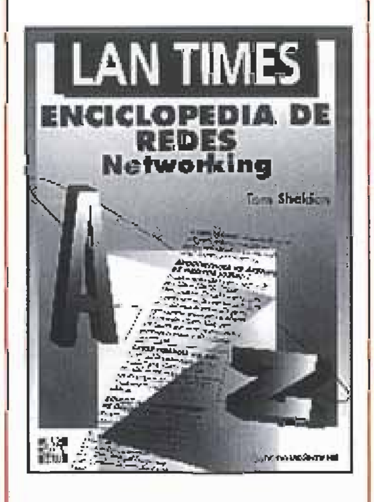
Complementa su obra con algunas nociones indispensables de física eléctrica y mecánica aplicada, que sirven de apoyo y clarifican el accionamiento de estas máquinas-motores.
La obra está basada en el aspecto práctico del tema, de forma que sea obra prefectamente válida, como consulta para profesionales y de estudio para quienes inician su formación en este campo.

Circuitos integrados en video 2

T. Perales Benito
ISBN 84-283-2032-2
220 págs. 24 x 17 cms.
Editorial Paraninfo



El aumento continuo de modelos de Videocasetes, como consecuencia de la evolución tecnológica y comercial de estos aparatos, implica la necesaria formación de los técnicos que se ocupan de su mantenimiento y la obtención de la documentación técnica necesaria.
Tal documentación no siempre está al alcance de los profesionales libres, lo que supone grandes dificultades para el desarrollo de la labor profesional.
Circuitos Integrados en Vídeo II describe un conjunto de circuitos integrados utilizados en los Videocasetes como forma de ayuda al Profesional, que al disponer de la arquitectura y conexionado de los Circuitos, pueden desenvolverse con cierta facilidad. Tiene la misma forma que Circuitos Integrados en Vídeo I, pero aporta un conjunto de nuevos integrados.
También es adecuado este libro para los estudiantes, puesto que al entrar en detalle de los Circuitos Integrados, pueden aproximarse a la realidad de la teoría estudiada.



Enciclopedia de Redes. Networking

Tom Sheldon
ISBN 84-481-1787-5
1156 págs.
23,4 x 17 cms.
Editorial McGraw Hill

Esta obra constituye la más completa referencia para todas las facetas y tendencias en redes de computadoras y sin duda formará parte de la biblioteca de cualquier persona que trabaje o esté interesada en redes. Los usuarios disponen ahora de un solucionario inmediato a todas sus pregunta.

- Secciones alfabéticamente ordenadas par localizar fácilmente la información.
- Va más allá del enfoque de un diccionario, ya que incluye una detallada información de cada entrada, ejemplos y gráficos cuando son requeridos y extensas referencias cruzadas con temas relacionados.
- Explica los conceptos globales de los sistemas más populares de redes, como DCE (Distributed Computing Environment, Entorno de informática distribuida), redes Novell, Banyan VINES, Microsoft LAN Manager, Appletalk, UNIX y otros.
- Proporciona las más actualizada información sobre gestión de redes y factores de seguridad.

• Describe minuciosamente los estándares y protocolos en los entornos de redes, como WAN, protocolos cliente-servidor, mensajes Apls, correo electrónico y demás.

• Se interna en diferentes métodos y tecnologías de redes: Ethernet, Token Ring, ARCNET, etc.

• Revisa cableados, interacción entre diferentes redes, interoperabilidad y puertas de acceso.

• Trata temas de telecomunicaciones, incluyendo servicios de trasporte como Frame Relay, ATM (Asinchronous Transfer Mode, Modo de transferencia asíncrono), ISN (Integrated Services Digital Network ored digital de servicios integrados) y SONET (Sinchronous Optical Network, red óptica sincronizada).

Acometidas eléctricas

Jose Carlos Toledano Gasca, Antonio Luna Alonso
ISBN 84-283-2099-3
189 págs. 17 x 24 cms.
Editorial Paraninfo

Este libro tiene como objeto exponer de forma sencilla y esquemática cuanto se refiere a la tramitación necesaria para poner en marcha las acometidas eléctricas, tanto en sus aplicaciones domésticas como industriales. Para ello, analiza paso a paso los trámites a seguir -no siempre tan sencillos como

ACOMETIDAS ELECTRICAS
Legislación y ejemplos
JOSE CARLOS TOLEDANO GASCA
ANTONIO LUNA ALONSO

puede paracer, especialmente para zonas o instalaciones industriales- hasta obtener el suministro de energía eléctrica.

Se ciñe, como es lógico, al actual Reglamento y normas sobre Acometidas eléctricas, facilitando al lector la comprensión de la legislación vigente, todo ello apoyado en comentarios y ejemplos prácticos de aplicación, como:

• Normas generales de aplicación, gestiones administrativas y plazos máximos de ejecución.
• Cálculo de los derechoos de acometidas.
• Derechos de enganche y de verificación.
• Realización práctica de las acometidas.
• Recursos, suministros para la rehabilitación de edificios, etc.

Obra eminentemente práctica, pues, tanto para que el usuario conozca a fondo los trámites que debe seguir la introducción de una acometida eéctrica, como para el profesional que intervenga en su ejecución.

Prevención de accidentes eléctricos

Pablo Marco Sancho
ISBN 84-283-1982-0
254 págs. 17 x 24 cms.
Editorial Paraninfo

PREVENCION DE ACCIDENTES ELECTRICOS



Trata principalmente esta obra de informar, mentalizar y exponer al lector, de forma sencilla y práctica, los riesgos, causas y consecuencias de los accidentes eléctricos y su prevención en todas las circunstancias que entraña el trabajo, relaciones laborales, faenas caseras, competiciones deportivas, etc., en donde casi de modo permanente interviene la electricidad.

El contenido del libro es de lectura adecuada, por su utilidad práctica, no sólo para estudiantes y profesionales, sino para el público en general, rodeado en su quehacer diario de utiles alimentados por corrente eléctrica.

El lector encontrará a lo largo del texto numerosos ejemplos prácticos, esquemas de accidentes eléctricos en su generalidad. Brinda recomendaciones muy concretas y experimentadas sobre normas a seguir que afectan, sobre todo, ala prevención de accidentes eléctricos.

Sistemas operativos

David Juanes Baza
ISBN 84-283-1920-0
367 págs. 17 x 24 cms.



Con esta obra pretendemos hacer comprensible, para estudiantes de informática, usuarios y personas relacionadas con el tema en general, los conceptos y principios en que se inspiran los sistemas operativos de los ordenadores.

A lo largo de la obra se expresan las ideas fundamentales para que el lector comprenda los usos principales de los sistemas operativos más frecuentes.

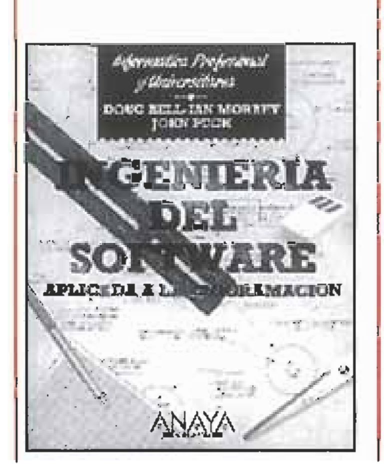
El autor utiliza un enfoque informal que constituye la base didáctica para la pre-

sentación y análisis rigurosos de los contenidos perfectamente tematizados por capítulos y secciones, algunas de las cuales, como las de ejercicios y trabajos propuestos ayudan a la comprensión del mismo y permiten al estudioso desarrollar dentro del mismo, resolviéndose en su totalidad. El lector encontrará resueltos los ejercicios de final de capítulo en el último apéndice del libro.
El libro está pensado y destinado fundamentalmente para alumnos de Formación Profesional de 2° grado en la rama de informática, así como para los nuevos alumnos que accedan a la rama de informática, mediante módulos de nivel 3 que contempla la nueva ley de educación.
Pero no se limita a ellos. Cualquier lector profesional o aficionado al tema puede encontrar en estas páginas los principios fundamentales que inspiran la construcción de los sistemas operativos de los ordenadores.

Ingeniería del software aplicada a la programación

Doug Bell-Lan Morrey, John Pugh
ISBN 84-7614-372-9
297 págs. 22,4 x 18 cms.
Editorial ANAYA MULTIMEDIA

Esta obra pretende acercar al estudiante y al analista funcional y orgánico a las nuevas técnicas de programación. El estudiante lo puede utilizar como manual de estudio, así como también para acercarse al análisis de la programación. El profesional, a su vez, encontrará en él las nuevas tendencias en esta rama de la informática. El programador podrá acercarse al mundo del analista, y el analista podrá optimizar su modo de trabajo.
Estructuralmente en el libro se distinguirán tres partes. Los primeros capítulos, que son un acercamiento a los objetivos de la Ingeniería del software, junto con las ténicas de programación más extendidas: programación estructurada (método Jackson), descomposición modular, programación modular y diseño de flujos de datos.



El grueso del libro, donde se describen todos los elementos que componen el diseño y realización de una aplicación software, de modos que el producto que se obtenga sea de la máxima calidad: programación orientada a objetos, programación funcional, herramientas de software, implementación y prueba de la aplicación.
Los últimos capítulos, en los que se tratan temas más específicos del analista: conseguir aplicaciones tolerantes a fallos, lógica en la prueba final de la aplicación (errores típicos) y gestión de un equipo de trabajo.
Acérquese a la Ingeniería del software con un libro que combina magistralmente la teoría con los ejemplos prácticos.

GUIA DE COMPRAS



110 PÁGINAS. 750 FOTOS PRECIOS EN LA PÁGINA. Componentes activos pasivos, y SMD, radio frecuencia, flash, tubos y diodos láser, moduladores y espejos, fibra óptica, energía solar, audio profesional, más de 200 kits exclusivos, medidores de Ph, humedad, estaciones meteorológicas, scanners y emisoras.

¡¡¡ PIDALO HOY MISMO !!!

Giro postal y tarjeta de crédito 600 ptas.
Reembolso 750 ptas..

NUEVO

MAILING ELECTRÓNICA, S.L.
Carr. de Granada, 17,23660 Alcaudete (Jaén)
Tel. (953) 56 10 99; Fax (953) 56 11 43



¿NECESITA DESARROLLAR ELECTRONICA?

MILD-MAC S. A.

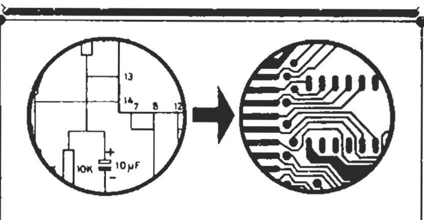


MILD MAC

Ingeniería-Diseño electrónico
Proyectos, prototipos y series
Microprocesadores-Comunicación

28045 MADRID
Canarias, 30 - 1° B ☎ 527 77 70
Fax: 527 34 91

CONTROL DE PRESENCIA Y ACCESO.
GESTIÓN DE ALMACENES.
TOMA DE DATOS AUTÓNOMOS,
CÓDIGOS DE BARRAS Y MAGNÉTICOS.
TRANSMISIÓN DE VIDEO POR RED TELEFÓNICA.
APARATOS DE CONTROL PARA LA CASA
MEDIANTE LLAMADA TELEFÓNICA,
CALEFACCIÓN, RIEGO, LUCES, ETC..



- PROYECTOS
- DISEÑOS COMPLETOS DESDE CUALQUIER DOCUMENTO
- FABRICACION CIRCUITOS IMPRESOS: PROTOTIPOS Y SERIES.



ELECTRONICA INDUSTRIAL OFICINAS Y TALLERES
MOLINA 39, TELF.: (91) 315 18 54. Fax:
28029 - MADRID



Componentes Electrónicos.

ESCOBEDOS, LOCAL 2
Tel. (91) 8826040
Fax. (91) 8826040
28807 ALCALA DE HENARES

TALAMANCA, 2
Tel. (91) 8836056
Fax. (91) 8836056
28807 ALCALA DE HENARES

DENVER

metrología electrónica

SERVICIO TECNICO DE INSTRUMENTACION

REPARACION Y CALIBRACION

Todas marcas

Osciloscopios, Polímetros, Pinzas, Generadores, Medidores de Campo, Miras TV, Multímetros digitales, Frecuencímetros, Fuentes de Alimentación, etc.

AVDA.Manzanares, 68
TEL. 5690420 - 5698006
FAX. 5690420
28019 MADRID

COMPONENTES



ELECTRONICA Y COMPONENTES

Electrónica y componentes comerciales, industriales profesionales

Marqués de la Valdavia, 42
28100 ALCOBENDAS
Telf. 653 85 70 - 663 80 80
Fax 653 85 70
Taller reparación TV, video y antenas
La Cruz, 8. Telf. 652 95 61 - 663 82 90

Electrónica **ALVARADO**

COMPONENTES ELECTRONICOS

EMBRAGUES, POLEAS, CABEZAS DE VIDEO
MATERIAL GENERAL PARA VIDEO

Gran surtido en semiconductores

Potenciómetros
DESLIZANTES TANDEM



INSTRUMENTACION
HERRAMIENTAS
CAJAS Y KITS

Calle JAEN, n.° 8
(Metro Alvarado)
Teléfono: 533 08 27



CIRCUITOS IMPRESOS

E33: FEBRERO 1983
Crescendo 82180 2.260

E36: MAYO 1983
Mód LFO/NOISE/doble ADSR
Doble ADSR *82032 1.800
Mód LFO/NOISE/doble
ADSR LFO/NOISE *82033 1.700

E37: JUNIO 1983
Curtis/Alimentación *82078 2.050
Regulador para faros *83028 750
Preludio:
Ampiificador lineal *83022-6 2.500
Protector de fusibles *83010 750
Nuevo sintetizador:
Alimentación *82078 2.500
Regulador para faros *83028 1.000

E38/39: JULIO/AGOSTO 1983
Generador de efectos sonoros *82543 1.150
Flash-esclavo *82549 575
Juegos TV en EPROM Bus *82558-1 1.300

E40: SEPTIEMBRE 1983
Preludio:
Corrector de tonos 83022-5 1.875
Semáforo de audio 83022-10 1.020
Diapasón para guitarra *82167 1.000

E41: OCTUBRE 1983
Semáforo:
Emisor *83069-1 1.400
Receptor *83069-2 1.350
Reloj programable Carátula 83041-F 4.500

E42 NOVIEMBRE 1983
Interludio *83022 4 1.900
Teclado digital polifónico:
Tarjeta de entrada *82107 2.300
Desplazador de sintonía *82108 1.500
Supresor rebotes *82106 1.200
Vatímetro *83052 1.300

E43: DICIEMBRE 1983
Carátula adhesiva 83051-F 1.820
Iluminación tren eléctrico *82157 1.700
Personal FM *83087 800
Iluminación para tren eléctrico *82157 1.900
Maestro:
Transmisor *83051-1 1.000
Frontal adhesivo *83051-F 1.820

E44: ENERO 1984
Búffer Preludio *83562 950
Maestro: Receptor *83051-2 6.400
Adaptador de red *83098 750

E45: FEBRERO 1984
Elektrómetro *83067 1.300
Decodificador RTTY *83044 1.300
Detector de heladas *83123 700

E46: MARZO 1984
Pseudo estéreo *83114 950
Fonóforo a flash *83104 950

E47: ABRIL 1984
Sintetizador polifónico unid.salida. *82111 2.650

E48: MAYO 1984
Crono-Master:
Circuito de medida *84005-1 1.700
Visualización *84005-2 1.650
Audioscopio espectral:
Filtros *83071-1 1.600
Control *83071-2 1.500
Receptor para banda marítima 830242 2.135

E49: JUNIO 1984
Desfasador de audio:
Módulo de retardo *83120-1 1.900
Oscilador y control *83120-2 1.300
Veleta electrónica *84001 2.400
Capacímetro:
Tarjeta de medida 84012-1 1.960
Tarjeta de memoria universal *83014 3.800

E50/51 JULIO/AGOSTO 1984
Señalizaciones inter. en carretera . *83503 895
Amplificador PDM para automóvil. *83584 1.200
Termómetro p/disparadores de calor. *83410 1.335
Preludio Búffer *83562 1.100
Indicador térmico para radiadores *83563 770
Fuente de luz constante *83553 1.050
Conventidor D/A sin pretensiones . *83558 915
Generador de miras 8/N
con integrado *83551 750

E52: SEPTIEMBRE 1984
Elaberinto:
Placa principal *84023-1 1.850
Placa de control *84023-2 1.630

E53: OCTUBRE 1984
Analizador tiempo real:
Circuito entrada y alimentación *84024-2 1.800

E54 NOVIEMBRE 1984
Interface p/máquinas escribir. elect *84055
Analizador tiempo real:
Placa de visualización *84024-3 5.750
Placa de base *84024-4 8.500

E55: DICIEMBRE 1984
Analizador en tiempo real:
Carátula adhesiva frontal 84024-F 2.760
Supervisualizador de video 84024 6 2.825
Analizador tiempo real:
Generador ruido rosa *84024 5 2.000

E56 ENERO 1985
Fuente de alimentación conmutada .84049 1.425
Amplificadores p/ZX-81 y Spectrum *84054 1.300

E57 FEBRERO 1985
Sonda batimétrica:
Placa principal *84062 2.305
Convertidor RS 232 - Centro N/CS . *84078 3.500

E58 MARZO 1985
Preamplificador dinámico *84089 1.080
Tacómetro digital 84079-1 1.265
Tacómetro digital 84079-2 1.720
Amplificador a válvulas *84095 2.410

E59 ABRIL 1985
Falsa alarma *84088 1.150
Generador de funciones:
Adaptador SCART *84072 1.350
Controlador de mini-car *84130 1.520
Harpagón Versión 1 .... *84073 960
Harpagón Versión 2 .... *84083 890
Mini-impresora *84106 2.775

E62/63 JULIO/AGOSTO 1985
Protector de alimentación 84408 920
Frecuencímetro 84462 2.055
Alimentación para microordenador .84477 2.230
Alarma para frigorífico *84437 1.050
Conversador VHF/AIR *84438 1.470
Analizador línea RS-232 .... 84452 1.370
Timbre musical 84457 1.135

E64: SEPTIEMBRE 19B5 854702 2.450
Modulador UHF *84029 1.340
Interface casete p/C-64 y VIC 20 85010 1.125
Contador Universal *85019 1.260
Telefase 84100 950

E65 OCTUBRE 1985
Metrónomo electrónico:
Placa Principal 83107-1 1.355
Alimentación 83107-2 765
Interruptor crepuscular 85021 1.050
Radio solar 85042 1.120

E66: NOVIEMBRE 1985
Medidor RLC *84102 2.825
Temporizador Universal *84107 1.150
Plótter gráfico X-Y *85020 5.350
Cuentarrevoluciones *85043 2.645
Detector de infrarrojos *85064 3.120

E67: DICIEMBRE 1985
Subsoniikator *84109 1.185
Pseudo 2732 .... 85065 1.050
Indicador mantenimiento p/coche *85072 3.300

E68 ENERO 1986
Modulador UHF/VHF *85002 835
Preamplificador microfónico *85009 1.020
Modulador de bujías *85053 1.160

E69: FEBRERO 19B6
Automonitor 85054 1.640
Lesley 85099 2.130
Generador de salvas *85057 1.000

E70: MARZO 1986
Relé de estado sólido 85081 805
Generador de frecuencias patrón 85092 1.495
Anemómetro portátil 85093 3.635
Vobulador de audio/p frontal *85103-F 1.760

E71: ABRIL 1986
Iluminador, C. Principal 85097-1 2.295
Iluminator control lámpara *85097-2 2.375
Central alarma interface *85089-2 950

E72 MAYO 1986
Interface E/S de 8 bits 85079 1.550
Flipper, circuito principal 85090-1 2.425
Flipper, visualizador 85090-2 1.740

E73 JUNIO 1986
Tarjeta gráfica alta resolución 85080 1 5.710
Filtro activo para DX 86001 4.515

E74/75 JULIO/AGOSTO 1986
Medidor de audio 85423 1.335
Amplif. HI-FI para auriculares *85431 1.140
Cargador pequeñas baterías 85446 1.030
Sonda logica para µP 85447 935
Pream. microf. con silenciador:
Versión simétrica *854501 790
Versión asimétrica 85450-2 1.100
Mezclador de audio 85463 4.430
Trazador 6502 .... 85466 1.070
Vúmetro para discoteca/CP *85470-1 1.225
Vúmetro para disci/Visualizador
Monitor maquetas trenes 85493 1.375

E76: SEPTIEMBRE 1986
Jumbo, reloj gigante 85100 4.400
Circuito protección altavoces 85120 3.790

E77: OCTUBRE 1986
Megáfono *86004 1.150
Altavoz satélite *86016 1.085
Alimentación doble/PF *86018-F 1.605
Alimentación doble:
Pre regulador *86018-2 1.127

E78: NOVIEMBRE 1986
Mezclador portátil/alimentación 86012-4 2.240
Interface C64/C128 .... 86035 1.320
Mezclador portátil:
Frontal MIC line *86012-1F 1.200
Módulo Estéreo *86012-2B 1.900
Frontal módulo estéreo *86012-2F 1.300

397: DICIEMBRE 1986
Doblador de tensión 86002 1.532
Mezclador portátil mod salida1b 86012-3B 1.765

E81 FEBRERO 1987
Accesorios amplificador 1.000 W . *86067 4.210
Microprocesador placa PIA 86100 1.070

E82: MARZO 1987
Pluviómetro 86068 1.345

E83- ABRIL 1987
Medidor de impedancias 86041 2.525
Medidos de impendancias/Frontal .86041-F 2.330
Convertidor D/A para bus E/S 86312 1.355
TV satélite:
Módulo audio/video *86082-2 3.800
Frontal *86082-F 1.500

E84: MAYO 1987
TV sat., accesorios 86082-3 2.585
Medidor valor eficaz real *86120 3.345
Medidor valor aficaz real/Frontal .86120-F 2.375

E85: JUNIO 1987
Circuito de reverberación *8701 5-E 480
Amplificador de cascos 86086 1.505
Convertidor remoto/C.P. 86090-1 2.975

E86/87 JULIO/AGOSTO 1987
Control motor paso a paso 86451 960
RAM extra de 16K (junto con la EPS
86454) *86452 685
Convertidor RMS ca/cc 86462 635

E88: SEPTIEMBRE 1987
Generador ruido VHF/UHF *86081 565
Capacímetro de bolsillo 86042 1.375
Estudio de audio portátil 86047 7.860

E89: OCTUBRE 1987
Módulo de memorización para
osciloscopio *86135 1.787
Ecualizador para guitarra 86051 1.980
Vúmetro estéreo *87022 600

E90: NOVIEMBRE 1987
Gerador senoidal digitalizado/CP87001 2.805
Gerador senoidal digitalizado/PF 87001-F 2.040

E91: DICIEMBRE 1987
Distribuidor MIDI 87012 2.770
ARGUS, mini detector de metales . *86069 1.225

Telemando:		
Emisor	*86115-1	1.200
Receptor	*86115-2	1.350
E92 ENERO 1988		
16K RAM CMOS para C64	87082	1.090
E93 FEBRERO 1988		
Telecongúro	86007	820
Converbdor D/A de 14 bits	87160	2.420
E94: MARZO 1988		
Interface para facsímil	87038	2.715
E95: ABRIL 1988		
Receptor para BLU en 20 y 80 m	87051	3.920
E96: MAYO 1988		
Autobomba	86085	2.676
Polímetro digital auto-rango	87099	1.755
E97 JUNIO		
Bus de expansión para MSX	86003	6.795
Cargador baterias alimcnt. p/baterias	87076	3.205
E98/99: JULIO/AGOSTO 1988		
Amplif. corrector tonos monochip	87405	1.225
Oscilador en puente de Wien va-riable	87441	570
Analizador del factor da trabajo	87448	1.560
Amplificador de auriculares	87512	2.375
E100 SEPTIEMBRE 1988		
Preamplif. alta calidad p/micrófono	87058	915
Detector pasivo de infrarrojos	87067	1.210
Transmisor equilibrado p/línea BF	87197	2.780
E102: NOVIEM8RE 1988		
Generador de sonidos estéreo para µP.	87142	1.930
E104: ENERO 1989		
«Link» el preamplificador	880132-1	1.890
«Link» el preamplificador	880132-2	3.955
Frecuencímetro para receptores	880039	5.875
E 105: FEBRERO 1989		
Receptor FM estéreos en CMS	87023	870
E106: MARZO 1989		
Fuente gobernado por µC (placa de procesador)	880016-1	6.050
Fuente gobernada por µC (placa de regulación)	880016-2	3.940
Fuente gobernada por uC (placa de visualización)	880016-3	4.715
Fuente gobernada p/µC (panel frontel)	880016-F	9.260
Preamplificador bajo ruido para FM (unidad de sintonía/alimentación)	880042	1.345
E107: ABRIL 1989		
Interruptor red controlado p/carga	86099	1.505
Fuente alimentación goberneda por microcontrolador (placa adaptación)	880016-4	210
E108: MAYO 1989		
LFA-150, amplificador de tensión	880092-1	2.300
LFA-150, amplificador de corriente	880092-2	2.095
Sinteozador radio controlado p/uP)	880120-2/3	3.850
E109: JUNIO 1989		
Teclado MIDI portátil	880168	2.140
Reforzador de armónicos	880167	1.705
LFA-150 Etapa rápida de potencia (Alimentación auxiliar)	880092-4	1.960
E110/111: JULIO/AGOSTO 1989		
Adaptador universal CMS-DIL	884025	725
Tarjete prototipo para µP	884013	2.865
Comprobador de transistores	884015	1.245
Amplificador BF 150W con 1 integrado	884080	1.145
E112: SEPTIEMBRE 19B9		
Interface fax para ATARI	880109	2.210
Control digital de trenes. Decodifica-dor de locomotora	87291-1	1.325
Reforzador de armónicos	880167	1.705
Interruptor red controlado por carga	86099	1.505
E113: OCTUBRE 1989		
Convertidor VLF	880029	1.175
Regulador AF para tubos fluorescenes	880085	2.304
Medidor ultrasónico de distancias	880144	1.881
EPROM pard juego opcional de carac-teres (Controlador para pantallas LCD de alta resolución)	560 (2764)	
E114: NOVIEMBRE 1989		
Adaptador bi-raíl (Tren digital -2)	87291-3	1 250
DMsor de señal para receptores de TV vía satélite	880067	1.253
Q4: unidad de control MIDI (Placa prD1cipal)	880178-1	2.478
Q4:unidad de control MIDI (Displey/teclado)	8801782	1.821
E115: DICIEMBRE 1989		
Regulador de velocidad para reproductores de CD	880165	3.196
E117: FEBRERO 1990		
Telemando vía red/emisor	TE049A	1.648
Telemando vía red/receptor	TE049B	1.705
Temporizador fotográfico	TE057/85	858
E118: MARZO 1990		
Intercomunicador para motoristas	058/86	633
Sonda lógica de tensión	048/86	523
Reactancia para fluorescente	047/86	518
Robot riegamacetas	043/86	1.565
Regulador de luz por tacto	029/86	1.676
E119: ABRIL 1990		
Convertidor estético de tensión	TDE030/85	1.122
Fuente de elimentación universel	TDE 031/85	659
Termómetro pera polímetroTOE	018/85	1.510
E120: MAYO 1990		
Generador de campo acústico	90V045	4.138
Frecuencimetro (doble cara)	90V044	3.339
Conmutador RS232	90V041	3.516
E121: JUNIO 1990		
Medidor de ionización	90V051	1.488
Silenciador de audio	90V054	1.568
Comprobador VCR	90V043	1.328
E122/123: JULIO/AGOSTO 1990		
Analizador E/S:		
Circuito principal	*90V053	5.600
E124: SEPTIEMBRE 1990		
Generador de impulsos:		
Conmutador Dip	90V081	950
Conmutadores Rotativos	90V082	1.275
Preamp para G Eléctrico:		
Terjeta principal	90V083/3	4.250
Etapa reverberación	90V083/2	3.700
Placa conmutadores	90V083/1	2.068
E126: NOVIEMBRE 1990		
Disco estado sólido para PC	9OV091	12.870
E127: DICIEMBRE 1990		
Indicadores digiteles para el automóvil:		
Medidor combustible (doble cara)	90V103	2.025
Indicador dos digitos (doble cara)	90V102	2.025
Medidor de vacío	90V104	950
Medidor tensión. temperatura V acelte	90V105	950
Indicador 3 digitos (doble cara)	90V101 Incl. en rev	
Frecuencímetro digital con Z-80:		
Placa principal (doble cara)	90V117	6.500
Amplificador (doble cara)	90V116	2.500
Prescaler (doble cara)	90V115	1.800
Display	90V118	3.525
Manometro digital:		
Manómetros	90V119	1.450
Filtro vocal efectos sonoros	90V120	1.600
Indicador 3 digitos doble cara	90V101	2.025
E129: FEBRERO 1991		
Tarjeta de Memoria para LaserJet	90V125	3.773
Laser de bolsillo	90V12	6.850
Conmutador de vídeo y audio	90V123-1	915
E130: MARZO 1991		
Secráfono de bajo coste	91V011	1.979
Transmisión de audio por la red		
Receptor AM	91V013	1.120
Transmisión de audio por la red.		
Receptor FM	91V014	1.120
Receptor de onda corta	91VO15	1 .050
Amplificador de audio HI-FI Fuente 12V.	91V017	1.848
Amplificador de audio HI-FI.		
Amplificador audio	91V018	1.848
E131: ABRIL 1991		
Amplificador de audio (Fuente AC)	9 1VO 16	1. 850
Monitor de la red eléctrica	91V012	1.525
Fuente Universal	91V024	960
Medidor de radiación	91V021-1	3.346
E132: MAYO 1991		
Repetidor control remoto	91V022	962
Sistema de altavoces sin cable (transmisor)	91V023-	1.900
Sistema de altavoces sin cable (re-ceptor)	91V023-2	1.125
Medidor de radiación circuito principal (doble cara)	9 1 V02 1-2	2.420
E133: JUNIO 1991		
Simulador Subwoofer	91V042	3.358
Restaurador de las señales de video	91V041	4.745
Generador de barrido de audio	91V043	4.411
E134 135: JULIO-AGOSTO 1991		
Selector automático de resistencias	91V054	1.707
Fuente solar (conversor)	91V53/2	1.005
Fuente solar (regulador)	91V053/3	860
Fuente solar de alimentación (oscilador)	91V053/1	1.615
Generador de barrido de audio (fuente de alimentación)	91V051	2.277
Reloj binario (doble cara)	91V052	4.255
E136: SEPTIEMBHE 1991		
Comprobador de memorias	1V063	2.697
Sistema de bloqueo de llamadas telefónicas	91V061	4.885
Generador sónico de alta intensidad	91V062	987
E137: OCTUBRE 1991		
Editor de video doméstico	91V081	3.884
Convertidor de banca OL/OM	91V082	1.750
Brújula electrónica	91V083	1.352
Equipo de pruebas basado en PC	91V084	3.950
E138: NOVIEMBRE 1991		
Oscilador estándar de 10MHz	91V091	3.320
Repetidor doméstico de FM estéreo	91V092	1.050
Amplificador de audio L/OM estéreo de 20 W	91V093	1.175
E139: DICIEMBRE 1991		
Medidor de campos magnéticos	91V1091	3.240
Terminal/monitor RS-232	91V1092	2.618
Protector de altavoces	91V1093	1.243
Protector de altavoces	91V1094	1.124
Control de velocidad para trenes miniatura	91V1095	1.462
E140 ENERO 1992		
Codificador de llamadas para radioaficionado (codificador)	92V01	1.390
Codificador de llamadas para radioaficionado (decodificador)	92V02	3.063
Mezclador de efectos vocales	92V03	2.740
Analizador de averías para hornos microondas (circuito principal)	92V04	3.762
Analizador de averías para hornos microondas (circuito display)	92V05	2.635
E141 FEBRERO 1992		
Analizador lógico profesional de bajo coste (doble cara)	92V104	5.731
Multiplicador de canales para osciloscopio	92V103	2.195
Convertidor OC/OM	92V102	2.020
Sintetizador digital senoidal (doble cara)	92V101	3.660
E142 MARZO 1992		
Analizador de distorsión armónica	92V105	5.060
Fusible electrónico	92V106	2.387
Música en espera para teléfono doble cara	92V107	3.348
E143 ABRIL 1992		
Controlador de descarga de baterías	92V108	4.190
Alarma para local	92V109	2.140
Osciloscopio com monitor de video	92V110	1.512
E144 MAYO 1992		
Interruptor de red programable (Base de tiempo)	92V201A	1.575
Interruptor de red programable (Contador decodificador)	92V201B	2.075
Interruptor de red programable (Alimentación)	92V201C	937
Hyper Clock	92V202	11.575
E145 JUNIO 1992		
Interface MIDI para PC	92V302	4.050
Amplificador de potencia para autorradio	92V301	9.460
E146/147 JULIO/AGOSTO 1992		
Sistema de desarrollo para microproce sador placa principal (doble cara)	92V601A	5.768
Sistema de desarrollo para microprocesador display y teclado (doble cara)	92V601B	4.718
Sistema de desarrollo para microprocesador tarjeta eprom (doble cara)	92V601C	1.852
Altímetro digital (parte analógica)	92V602A	2.276
Altímetro digital (parte digital)	92V602B	2.276
Controlador de luz MIDI (doble cara)	92V604	4.763
Control de velocidad para trenes (Tarjeta principal)	92V603A	2.297

EPS

Controlador de velocidad para trenes (Alimentación) 92V603B 2.297

E148 SEPTIEMBRE 1992
Pedal para guitarra electrónica (Doble cara) 92V802 3.210
Fuente conmutada para laboratorio 92V801 2.909
Controlador para luces de automóvil 92V805 2.261
Comprobador de cables 92V803 3.210
Termostato electrónico 92V804 1.935
Relé de estado sólido 92V806 1.360
Protector de altavoces 92V805 3.442

E149 OCTUBRE 1992
Luz trasera para bicicleta 92V901 687
Transmisor de audio por ultrasonidos (transmisor) 92V902 2.216
Transmisor de audio por ultrasonidos (Receptor) 92V903 2.216
Controlador de luz midi (Doble cara) 92V604 8.075

E150 NOVIEMBRE 1992
Comprobador de baterías de automóvil 92V1001 3.290
Sencillo frecuencímetro digital 92V1002 2.154
Llave de protección para el PC (Doble cara) 92 V1003 3.658
El mini-transmisor de FM 92V1004 1.418

E151 DICIEMBRE 1992
Control de motores paso a paso con un PC 92V1101 2.385
Generador de sonido relajante 92V1102 1.882
Decodificador de sonido envolvente 92V1103 2.596

E152 ENERO 1993
Fusible electrónico 93V 01 2.430
Detector de latidos del corazón 93V 02 1.882
Verificador rápido de fusibles 93V 03 2.120
Sintetizador controlado por ordenador 93V 04 5.198

E153 FEBRERO 1993
Sintetizador controlado por ordenador 93V 04 5.196
Codificador telefónico 93V101 4.773

E154 MARZO 1993
Marcador telefónico de emergencia 93V102 3.170
Inyector de corriente de 1 Amperio 93V201 2.002
Protector de FAX/MODEM 93V202 1.965
Botón de espera para teléfono 93V203 1.745

E155 ABRIL 1993
Grabador personal de mensajes de estado sólido 93V401 3.110
Sencillo transmisor de FM 93V402 2.038
Sistema de vigilancia para bebés. Transmisor 93V403 2.659
Sistema de vigilancia para bebés. Receptor 93V404 2.178

E156 MAYO 1993
Interfaz para puerto serie/paralelo 93V501 5.460
Interruptor de red con mando a distancia 93V503-A 1.575
Conector universal RS232 .... 93V502 4.587
Interruptor con mando a distancia (para MOD 1) 93V503-B 1.575

E156 JUNIO 1993
Limitador de intensidad 93V504 1.930
Temporizador controlado por agenda digital 93V601 3.070
Arranque remoto del PC 93V602 4.362
Alimentación de arranque remoto del PC 93V603 2.772

E158/159 JULIO/AGOSTO 1993
Frecuencímetro portátil de 2 MHz (display 93V705 2.832
Caleidoscopio sónico 93V702 3.495
Conmutador de audio de 8 entradas 93V704 5.100
Frecuencímetro portátil de 2 MHz (digital) 93V705B 2.175

E160 SEPTIEMBRE 1993
Sencillo marcador móvil 93V701 3.134
Medidor de temperatura muy versátil (Circuito principal) .... 93V703 A 4.894
Medidor de temperatura muy versátil .... 93V703 B 2.175
Medidor de temperatura muy versátil (Circuito de alimentación) .... 93V703 C 3.963

E161 OCTUBRE 1993
Programador de Eprom 93V1002 7.511
Medidor de temperatura 93V703A 4.894
Servocontrolador de 8 canales 93V1001 2.441
Medidor de temperatura 93V703C 3.693

E162 NOVIEMBRE 1993
Conversor RS232 a RS422 .... 93V706 1.194
Sencillo marcador telefónico 93V701 3.134
Sencillo tester de CC y CA 93V1104 1.692
Generador de campo acústico 93V1101 4.560

E163 DICIEMBRE 1993
Monitor de microondas 93V1106
Micrófono sin hilos para videocámaras 93V1102 2.780
Entrenador mental 93V1104 1.692
Controlador de nivel de audio 93V1107 1.870
Arranque remoto de automóvil. Cara componentes 93V1103 6.533
Arranque remoto de automóvil Cara pistas (soldaduras) 93V1103

E164 ENERO 1994
Cargador de baterías de Ni-Cd inteligente (soldaduras) 93V1105 5.570
Cargador de baterías de Ni-Cd inteligente (componentes) 93V1105
Visualizador inteligente (display) 93V1201 3.945
Visualizador inteligente (control) 93V1202 2.675

E165 FEBRERO 1994
Control remoto para atenuador luminoso (receptor) 94V01 2.690
Control remoto para atenuador luminoso (transmisor) 94V02 2.255
Voltímetro digital de un solo chip 94V03 2.934
Acceso directo al bus del PC 94V101 4.980

E166 MARZO 1994
Acceso directo al bus para PC (Componentes) 94V102 6.195
Acceso directo al bus para PC (Soldadura) 94V102 6.195
Secráfono para voz 94V302 6.250

E167 ABRIL 1994
Solucionando los problemas del PC (Soldadura) 94V401 4.895
Interruptor activado por silbido 94V403 3.844
Amplificador de laboratorio 94V405 2.131
Estroboscopio a LED 94V404 2.810
Sonido de motor para modelismo 94V402 2.028

E168 MAYO 1994
Receptor de conversión directa 94V501 6.778
Alarma para motocicleta (doble cara) 94V502 1.920
Sonda lógica para 125 MHz 94V503 1.772
Mensajes subliminales 94V504 1.961

E169 JUNIO 1994
Transmisor de video 94V601 2.340
Control de alimentación para impresora 94V602 6.210
Conversor ASCII a Morse 94V701 2.215

E170/174 JULIO-AGOSTO 1994
Casino electrónico 94V705 4.950
Generador de 100 kilovoltios 94V703 5.802
Control automático de iluminación 94V704 1.825
Analizador eléctrico para automóviles 94V702 1.768

E172 SEPTIEMBRE 1994
Transmisión de datos mediante infrarrojos 94V901 2.889
Ciclómetro 94V902 1.970
Puerto paralelo para PC 94V801 5.919
Conversor de ASCII a Morse 94V701 2.215

E173 OCTUBRE 1994
Fotómetro para cámara doméstica 94V1004 2.692
Convertidor A/D para PC 94V1005A 4.152
Convertidor A/D para PC 94V1005B 4.152
LEDs con mucha cara 94V1001 3.051
Alarma supereconómica 94V1002 2.010
Matajuegos 94V1003 3.453

E174 NOVIEMBRE 1994
Ordenador monoplaca con transputer 94V1107 5.780
Cargador de baterías de plomo 94V1102 2.511
Alarma de temperatura para PC 94V1103 4.591
Comprobador de continuidad ajustable 94V1101 1.796
Radio control para coche receptor 94V1104 2.544
Radio control para coche control motor 94V1105 1.976
Radio control para coche transmisor 94V1106 1.976

E175 DICIEMBRE 1994
Sistema de seguridad para su hogar 94V1201 9.175
Generador de efecto sonoro controlado por luz 94V1202 2.264
Cargador de baterías inteligente 94V1203 2.545

E176 ENERO 1995
Programador de memorias EPROM 95V011 5.277
Medidor de frecuencia 95V012 2.864
Medidor de capacidad 95V013 6.150
Medidor de Amperios hora 95V014A 3.467
Medidor de Amperios hora 95V014B 2.271

E177 FEBRERO 1995
Temporizador para Ampliadora 95V021 3.312
Animación electrónica 95V202 5.916
Contador de frecuencia (doble cara) 95V203 3.604
Digitalizador de imágenes 95V024 7.225

E178 MARZO 1995
Ecualizador paramétrico (doble cara) 95V031 6.480
Emulador de memorias EPROM 95V032 5.620
Señalizador óptico 95V033 3.140
Fuente de alimentación 95V034 2.530
Generador de efecto metal 95V035 2.546

E179 ABRIL 1995
Ecualizador paramétrico (unidad de filtros), (doble cara) 95V041 6.986
Sistema de control doméstico a través de la red (Transmisor) 95V042 3.987
Control remoto (Transmisor) 95V043A 3.126
Control remoto (Receptor) 95V043B 5.856

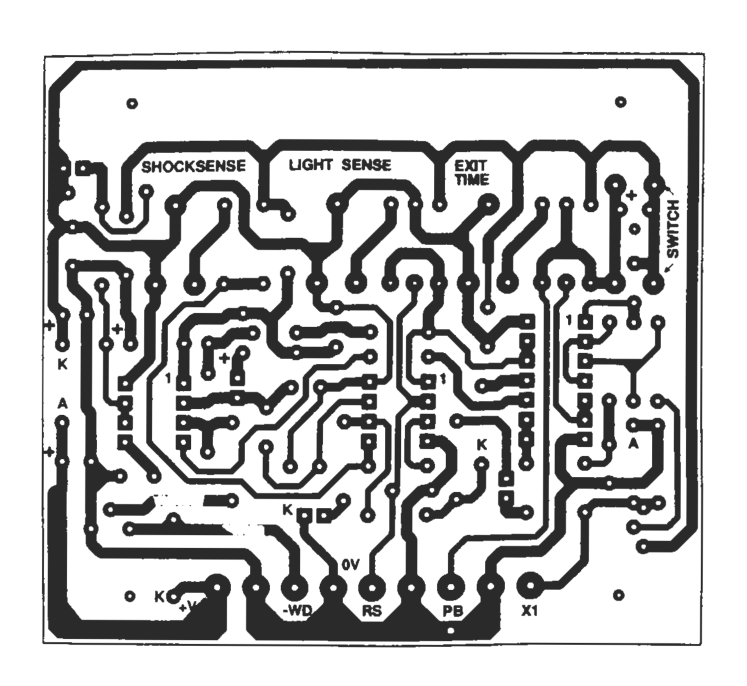
E180 MAYO 1995
Ecualizador paramétrico (unidad de salida) (doble cara) 95V051 6.575
Diseños para alarma (Transmior óptico) 95V052 2.025
Diseños para alarma (Receptor óptico) 95V053 2.275
Diseños para alarma (Tensión de alimentación) 95V054 2.275
Interface RS232 .... 95V055 4.615
Control doméstico (Receptor) 95V056 3.730
Mini analizador lógico 95V057 3.604



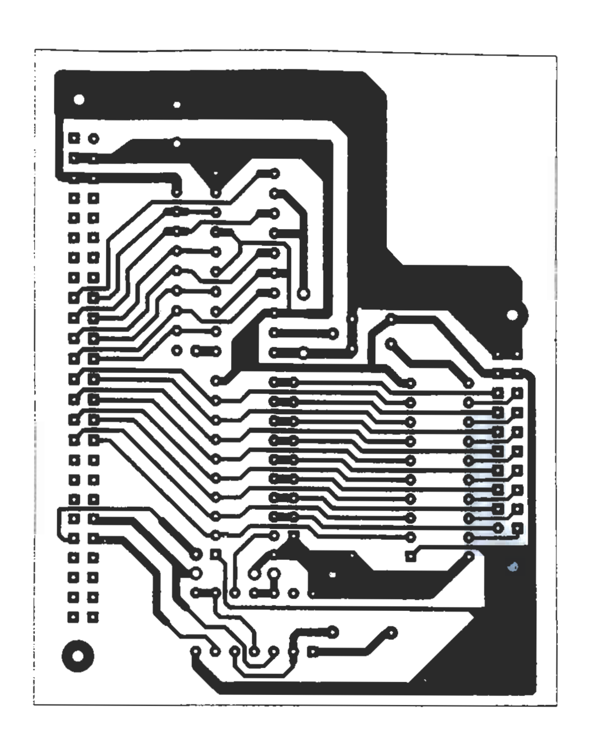
Este mes...

Elektor núm. 181, junio 1995

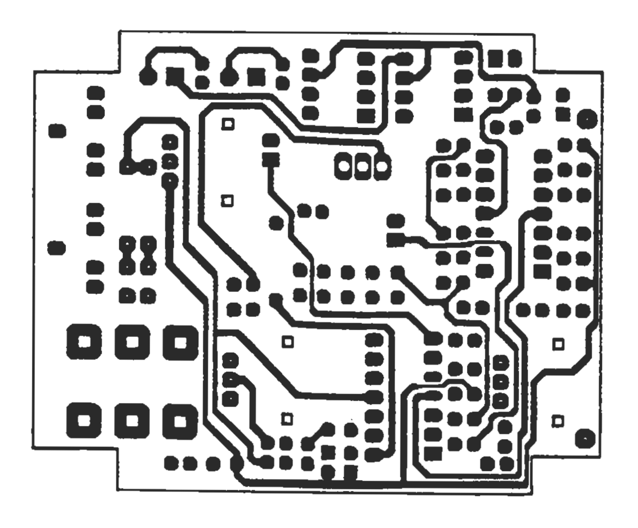
	Referencia	P.V.P. (I.V.A. NO INCLUIDO)
Sistema de alarma multifunción	EPS 95V064	3.155
Puerto I/O PCW 8256/512	EPS 95V063	3.135
Amplificador con auriculares para guitarra eléctrica	EPS 95V061	3.780
Termómetro digital	EPS 95V066	2.860
Comprobador de respuesta en frecuencia	EPS 95V065	4.928
Frecuencímetro de 25 MHz	EPS 95V062	3.950

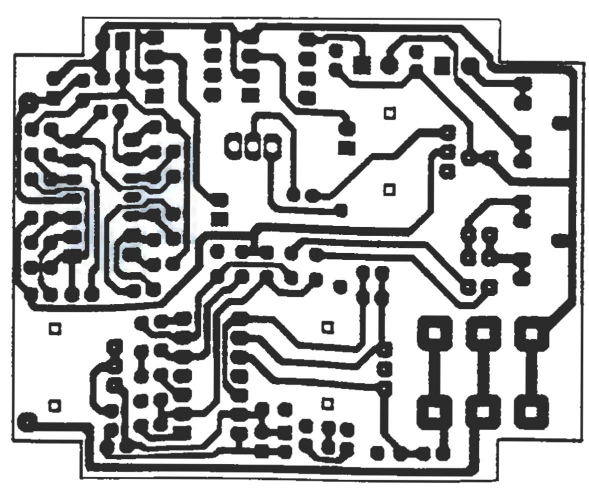


Sistema de alarma multifunción
EPS95V064

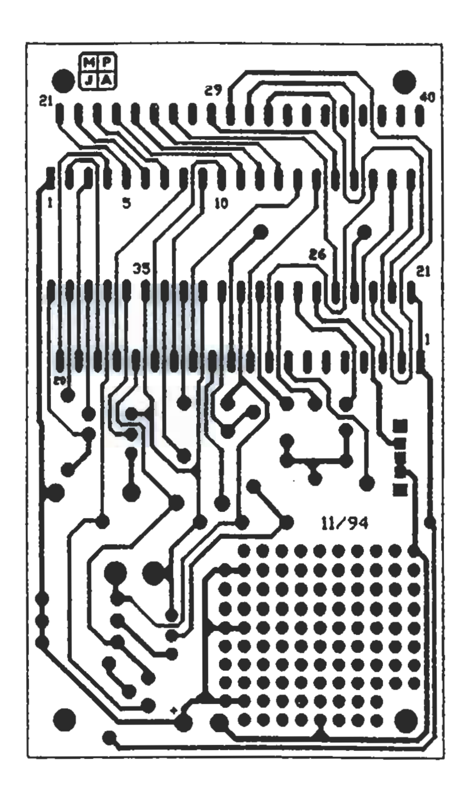


Puerto I/O PCW 2856/512
EPS95V063

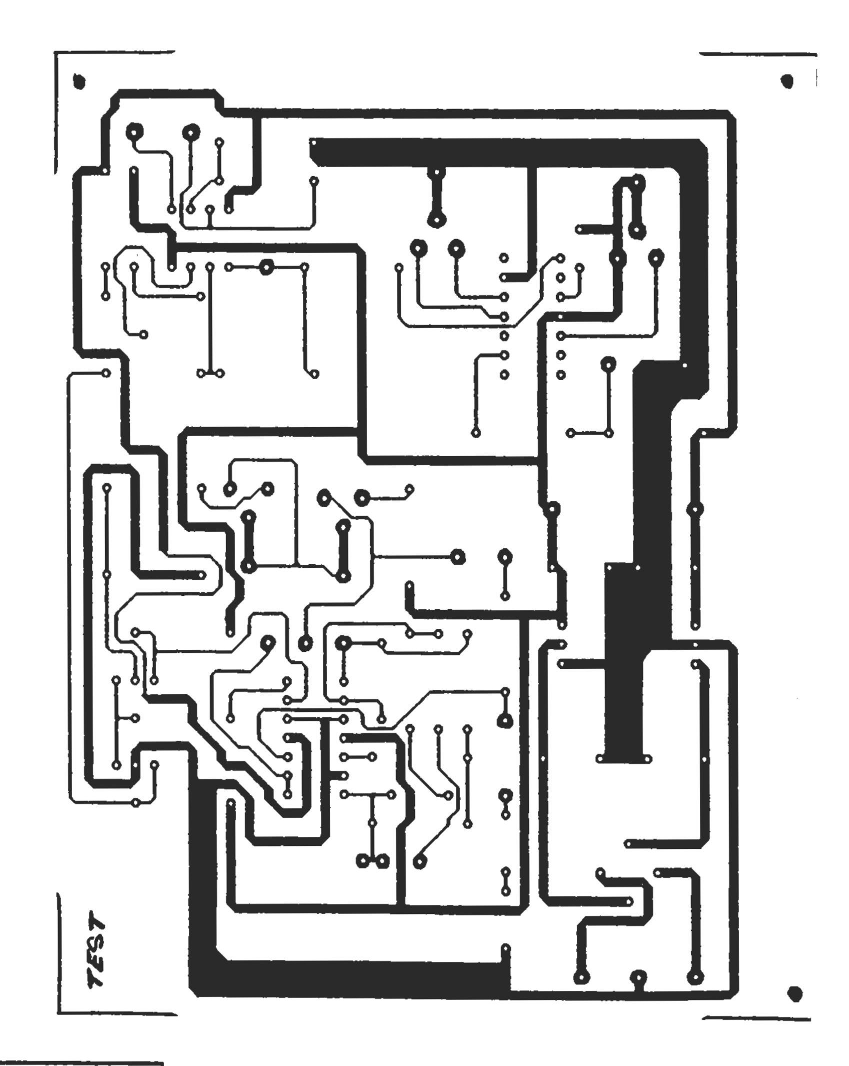




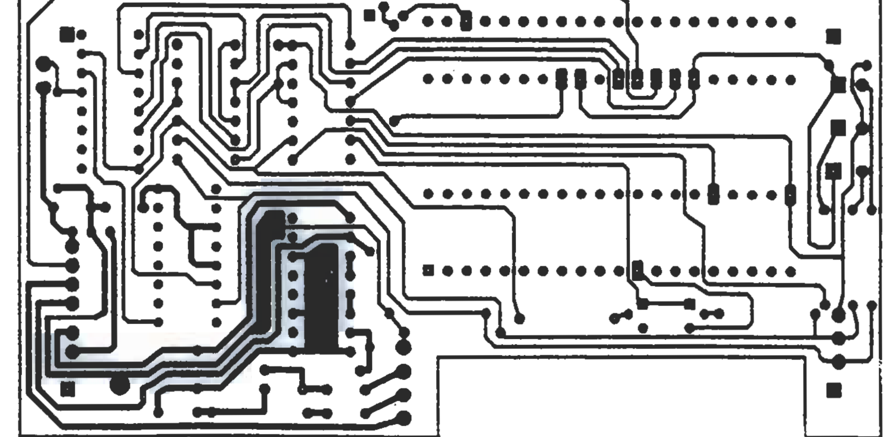
Amplificador con auriculares para guitarra eléctrica
EPS95V061

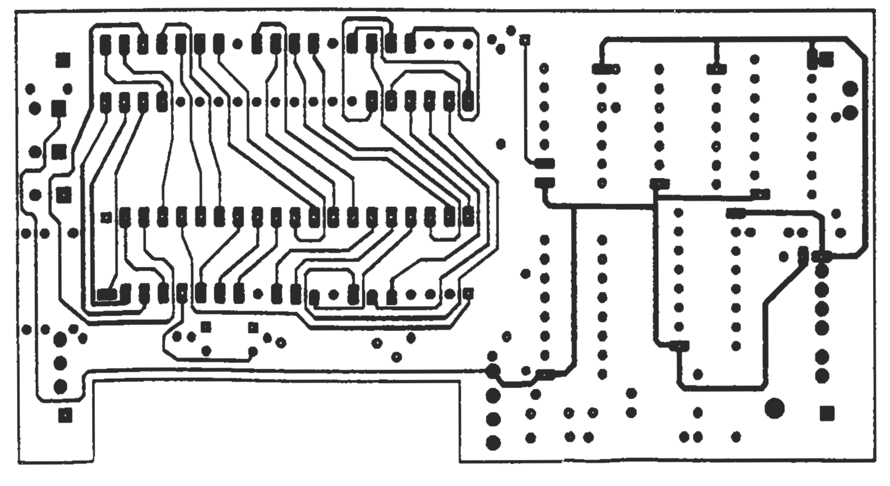


Termómetro digital
EPS95V066



Comprobador de respuesta en frecuencia
EPS95V065





Frecuencímetro de 25 MHz
EPS95V062

Concurso de diseño de circuitos impresos



¿Eres tu el más experto diseñador de Circuitos Impresos?

Acepta el reto, y sigue leyendo. Este concurso lo patrocina ULTImate Technology, suministrador de ULTIboard. La participación es gratuita y no hay obligación alguna de compra.

Para el consurso se parte de un diseño previo en formato Eurocard. La persona en España que pueda realizar el diseño de un Circuito Impreso de mayor calidad (con el criterio de una menor longitud total de pistas y número de vias), recibirá el Primer Premio: Un Advanced Designer de ULTIboard, valorado en casi 500.000 pts (IVA incluido). Esta herramienta de diseño profesional será ampliada de forma gratuita con el ECM Expert System en el cuarto trimestre de 1995, ¡un paquete de diseño con criterios de compatibilidad electromagnética!. Del segundo al décimo premio se ofrecerá un Entry Designer de ULTIboard (320.000 pts, IVA incluido)

Los concursantes serán juzgados por un jurado independiente compuesto por expertos en el campo del diseño electrónico y en la fabricación de circuitos impresos. Para que sea posible procesar un gran número de participantes, los contendientes deberán proporcionar: - Un fichero .ddf (de ULTIboard) ó - Un fichero Gerber (fotoploter) de cualquier sistema de diseño PCB, junto con copias impresas que muestren con claridad la anchura de pistas, tamaño de los pads, número de pasos de cara (vias) y longitud total de las pistas.

El concurso finaliza el 15 de Julio 1995. Los 10 ganadores serán informados personalmente y los resultados serán publicados en la revista ELEKTOR este Otoño. Ante una participación previsiblemente masiva, no será posible una respuesta personal a cada uno de los participantes. Los empleados de ULTImate Technology y sus distribuidores no están autorizados a participar.

El diseño objeto del concurso puede ser diseñado perfectamente con el ULTIboard Challenger Lite, que incluye un programa de captura de esquemas de 32 bits y herramientas de diseño de circuitos impresos hasta de 500 terminales (pin). No solo se incluye un autorouter interno sin rejilla (gridless), capaz de rutar red(es) especificas, componentes o bloques, interrumpible en cualquier instante, sino el ULTIroute GXR, un autorouter externo del tipo ripup-and-retry que funciona bajo MS-Windows 3.1.

El precio del UltiBoard Challenger Lite es de 82.950 pts + IVA. La configuración hardware mínima para ejecutar este programa es un 80386(SX), 2 Mb RAM y VGA color. Se recomienda un ratón de 3 botones.

La inscripción se puede realizar solo por correo ó fax (07/31-2159-43345) a nuestra oficina central (no se requiere sello): ULTImate Technology BV International Reply Number 5166 1410 WC NAARDEN (HOLANDA).

Se ruega especificar que Herramienta de Diseño piensa utilizar y en que número de teléfono se le puede localizar en horas de oficina.

Tras la inscripción recibirá en breve un kit de inscripción con la información del concurso, incluyendo la lista de conexiones (netlist), tanto en diskette como por escrito, asi como una descripción de las reglas de diseño: anchura mínima de pistas, corona de pistas y terminales -clearance- y medidas de los pasos de caras -vias-. Este información ya se incluye en el fichero .ddf de ULTIboard.

OFERTA

Para facilitar la participación en este concurso a aquellos que todavía no tienen un sistema para el diseño de Circuitos Impresos, realizamos una oferta excepcional: un sistema ULTIboard Challenger Lite, con un 60% de descuento respecto al precio de lista: un ULTIboard Challenger Lite (capacidad para 500 pines) + ULTIroute GXR al precio de 33.180 pts más IVA y gastos de transporte. El precio incluyendo IVA y transporte es de 40.500 pts y es válido únicamente para pagos al contado. Con su pedido se incluye el formulario del concurso. Los primeros 30 pedidos serán distinguidos con un ratón opto-mecánica de calidad de 3 botones, compatible Logitech.

ULTIMATE TECHNOLOGY

Europazentrale:
ULTImate Technology BV., Energiestraat 36
1411 AT Naarden, the Netherlands
tel. 0031-2159-44444, fax 0031-2159-43345

Distribuidor en España:
The OLD WILLOW Electronics SAL.
Parque Tecnológico de Madrid,
Centro de Empresas,
28760 TRES CANTOS (Madrid)
Teléf.: (91) 804 12 56/803 7244;
Fax: (91) 8038668

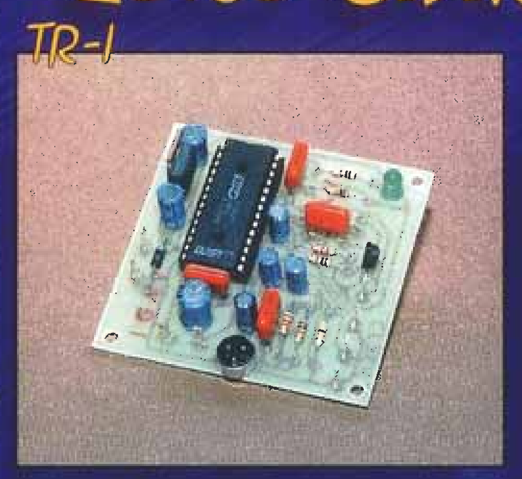
CEBEK®

ELECTRONIC CIRCUITS

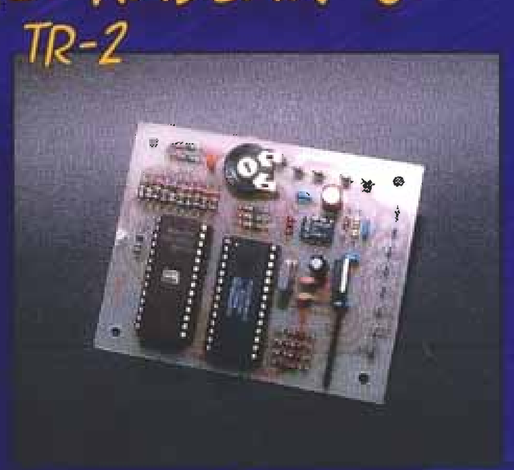


OYE ESCUCHA
ESTOS CEBEKS HABLAN !

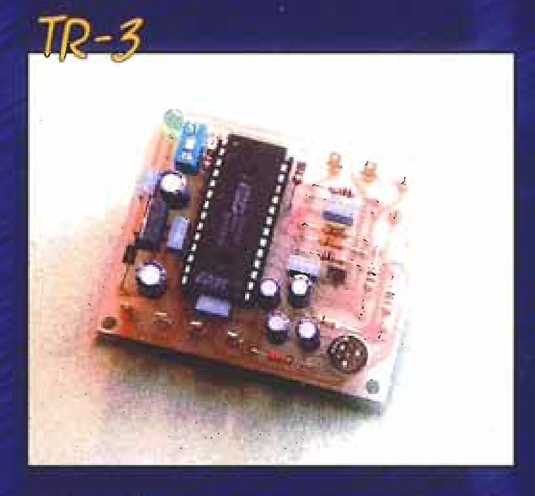
TR-1



TR-2



TR-3



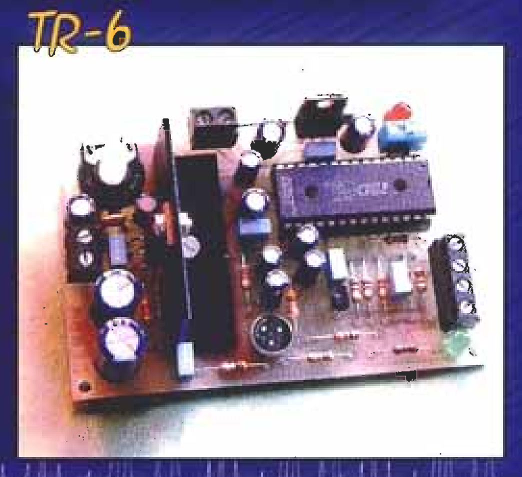
TR-4



TR-5



TR-6



Toda la nueva familia de productos (TR) de síntesis de voz, nos permiten grabar, reproducir y borrar un millón de veces cualquier mensaje o música.

El chip guarda el mensaje en memoria durante 10 años. Si lo desconectamos de la alimentación, sigue conservando el mensaje en memoria.

* Dispone de micrófono tipo electret en la placa.
* Funciona a 12 V. o con pila de 9 V.
* Dispone de ACG (Control de Ganancia Automática).
* Nivel de reproducción: Profesional.
* Ideal para máquinas expendedoras.

TR-1 • Grabador digital de 16 segundos.
PVP 5.920 Pts.

TR-2 • Reproductor de 4 salidas
PVP 7.500 Pts.

TR-3 • Grabador digital repetitivo 16 seg.
PVP 6.450 Pts.

TR-4 • Grabador digital 5W.
PVP 7.990 Pts.

TR-5 • Grabador digital 4 mensajes
PVP 11.9520 Pts.

TR-6 • Grabador digital 60 seg.
PVP 12.800 Pts.

SINTESIS DE VOZ

Fabricado por: FADISEL,s.l. Tel. (93) 331 33 42 Fax (93) 432 29 95

AFAN COMUNICACION